

AMÉLIORATION DE LA GESTION DES DÉCHETS DANS LES MILIEUX AÉROPORTUAIRES :  
OUTIL POUR LE RENOUVELLEMENT DU MARCHÉ DE L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE  
NOUMÉA – LA TONTOUTA

Par Lucile Gerardin

Essai présenté en vue de l'obtention du double diplôme  
Maîtrise en Environnement  
Master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable  
(M. Env.- IMEDD)

Sous la direction de Madame Sabrina Dermine-Brullot

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE (Québec, Canada)  
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE TROYES (France)

Janvier 2018

## SOMMAIRE

Mots clés : déchets, matières résiduelles, aéroport, insularité, appel d'offres, Nouvelle-Calédonie, développement durable.

Dans un contexte d'augmentation des flux touristiques, les aéroports ne peuvent échapper aux problématiques de développement durable. Porte d'entrée d'un territoire pour les flux nationaux ou internationaux, ces milieux tendent aujourd'hui à vouloir se démarquer sur le plan environnemental. L'aéroport international de Nouméa — La Tontouta rencontre un double défi : le premier est relatif au fonctionnement même de son activité aéroportuaire et le deuxième est le fait qu'il soit enclavé dans un milieu insulaire. La production de déchets fait partie d'une des pressions environnementales notables dans ces milieux. Dans les aéroports, les multiples acteurs et activités rendent problématique la gestion conjointe de la grande diversité des résidus générés. Les enjeux de sécurité et de sûreté sont également des contraintes à prendre en compte. Cette gestion est d'autant plus difficile dans les milieux insulaires, où l'enclavement et l'éloignement, le faible gisement et le manque de technologie freinent les avancées dans ce domaine. C'est pourquoi, conjointement au renouvellement du marché de gestion des déchets de l'aéroport, la direction a souhaité qu'un audit soit réalisé en amont. L'objectif de l'essai est donc de mettre en avant les enjeux relatifs à ce milieu afin de proposer des solutions d'optimisation de la gestion actuelle et des recommandations de mise en œuvre.

Après une revue de littérature permettant d'appréhender les enjeux de la gestion des déchets dans les milieux aéroportuaires et insulaires, une phase de caractérisation a permis de quantifier le gisement présent sur l'aéroport et les modalités de gestion associées. Ceci a contribué à la mise en lumière de dysfonctionnements techniques du marché actuels, comme la présence de déchets dangereux dans les bacs de non dangereux. En plus de cela, il s'avère que la quasi-totalité des déchets générés est dédiée à l'enfouissement.

Tenant compte des éléments relevés durant l'état des lieux, des scénarii de gestion optimisée ont été proposés. Les principaux leviers d'actions relèvent : d'une diminution des transports associés aux collectes, d'un meilleur encadrement réglementaire avec l'instauration d'une gestion collective des déchets dangereux, et de la mise en place d'une mini-déchèterie permettant aux usagers de trier et de déposer certains déchets (ex. déchets soumis à la responsabilité élargie du producteur). Pour la mise en œuvre du nouveau marché, différents éléments relatifs à la constitution du dossier technique ont été proposés. Il est principalement question de définir un cahier des charges précis selon les problématiques constatées par l'audit, tout en laissant aux offreurs la possibilité d'être force de proposition dans les variantes présentées. L'accent a également été porté sur la nécessité d'anticiper les changements entraînés par ce nouveau marché auprès des usagers en ne négligeant pas la communication et la sensibilisation. Pour finir, des recommandations sur le suivi du marché ont été proposées afin de garantir une amélioration continue de la gestion des déchets sur la plateforme aéroportuaire. Au regard de l'étude, il apparaît toutefois qu'une amélioration significative de la gestion des déchets reste dépendante du fonctionnement et des débouchés des filières à l'échelle de l'île.

## REMERCIEMENTS

Je tiens d'abord à remercier ma directrice d'essai, Mme Sabrina Brullot, pour son accompagnement de qualité et qui malgré l'éloignement a su me soutenir dans les moments de difficulté et de doutes.

J'adresse ensuite mes sincères remerciements à tous les collaborateurs de la CCI-NC de Nouvelle-Calédonie, et particulièrement au service Développement durable – QHSE de l'agence de Nouméa.

Je remercie ma tutrice de stage, Laure Massé, qui a su m'encadrer, me guider, et m'accompagner durant toute cette mission. Merci pour les rires, le chocolat, et les compétences que tu auras su m'enseigner.

Je salue tous les professionnels qui ont pu contribuer de près ou de loin à cette mission, et notamment Erwan Couapault pour son partage d'expérience et ses conseils affûtés.

Un grand merci à Nathalie, ma super coloc, pour ses relectures et son soutien sans faille.

J'ai également une pensée chaleureuse pour « la famille du caillou » : Marion, Mathilde, Lina, Sabrina, Julie, Rodolphe et tant d'autres ; et pour mes amies fidèles qui sont lasses de me voir barouder depuis maintenant plus de deux ans : Anaïs, Angèle, Camille, Fanny, Marine, Margaux et Morgane.

Je tiens aussi à saluer mes camarades de l'Université de Sherbrooke et de l'UTT qui ont fait de ces deux années d'études, une aventure commune vers notre vie d'agents de changement.

Un petit coucou à l'équipe de Trecodec qui m'a fait confiance et qui m'a permis de plonger dans le grand bain du monde du travail.

Pour finir, je remercie sincèrement mes parents qui m'ont toujours fait confiance et laissé faire ce que je désirais.

Mamie, tu vois, j'ai réussi et tu es encore là pour le voir.

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	1
1. MISE EN CONTEXTE .....	3
1.1 Lieu et contexte du stage-intervention.....	3
1.1.1 Bref portrait de la Nouvelle-Calédonie.....	3
1.1.2 Mission de stage-intervention et lien avec l'essai-intervention .....	5
1.1.3 Présentation technique et fonctionnement de la plateforme aéroportuaire de La Tontouta .	6
1.2 Enjeux et problématiques de la gestion des déchets .....	10
1.2.1 ... dans les milieux insulaires .....	10
1.2.2 ... dans les milieux aéroportuaires .....	12
1.3 Pratiques de gestion des déchets dans les milieux aéroportuaires .....	13
1.3.1 Réduction du volume des déchets et diminution des transports.....	14
1.3.2 Recyclage et valorisation matière .....	16
1.3.3 Accompagnement des usagers et suivi de performances .....	18
1.3.4 Optimisation des coûts et de la refacturation des usagers .....	20
2. ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION DES DÉCHETS DE L'AÉROPORT DE NOUMÉA — LA TONTOUTA.....	22
2.1 Réglementation relative à la gestion des déchets en Nouvelle-Calédonie .....	22
2.1.1 Dispositions générales .....	22
2.1.2 Réglementation dans le cadre de la Responsabilité élargie du producteur.....	22
2.1.3 Réglementation des ICPE .....	23
2.2 Méthodologie de l'audit et de l'exploitation de la base de données .....	24
2.2.1 Méthode de collecte des données.....	24
2.2.2 Construction et exploitation de la base de données .....	25
2.3 Gestion actuelle des déchets non dangereux .....	26
2.3.1 Stockage et collecte des déchets non dangereux.....	28
2.3.2 Traitement des déchets non dangereux.....	33
2.4 Gisement de déchets non dangereux .....	35
2.4.1 Gisement de déchets non dangereux des producteurs groupés (aérogare) .....	38
2.4.2 Gisement de déchets non dangereux des producteurs isolés .....	40

2.5	Gestion actuelle des déchets dangereux .....	42
2.5.1	Stockage des déchets dangereux .....	44
2.5.2	Collecte et prestataires de gestion des déchets dangereux .....	47
2.5.3	Traitement des déchets dangereux .....	47
2.5.4	Gisement de déchets dangereux .....	51
2.6	Bilan et limites de l'enquête .....	52
2.6.1	Critiques de l'enquête .....	52
2.6.2	Bilan de la phase d'enquête .....	54
3.	SCENARII D'OPTIMISATION DE LA GESTION DES DÉCHETS SUR L'AÉROPORT DE NOUMÉA — LA TONTOUTA .....	55
3.1	Scénario de mise en conformité .....	55
3.1.1	Éléments clés d'optimisation du scénario de mise en conformité .....	55
3.1.2	Schéma structurel du scénario de mise en conformité .....	57
3.2	Scénario intermédiaire .....	57
3.3	Scénario optimal .....	59
4.	ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARII DE GESTION OPTIMISÉE DES DÉCHETS .....	61
4.1	Grille d'analyse et méthode d'évaluation .....	61
4.1.1	Critères analysés .....	61
4.1.2	Méthode d'évaluation .....	62
4.2	Présentation des résultats et analyse .....	64
4.2.1	Présentation des résultats .....	64
4.2.2	Analyse et discussion .....	65
5.	ASSITANCE A LA MAÎTRISE D'OUVRAGE ET ACCOMPAGNEMENT DES USAGERS : RECOMMANDATIONS DE MISE EN ŒUVRE .....	67
5.1	Recommandations pour la constitution du dossier de consultation des entreprises .....	67
5.2	Recommandations pour les modalités de facturation des usagers .....	69
5.3	Recommandations pour la communication auprès des usagers .....	70
5.4	Recommandations pour le suivi du marché .....	70
	CONCLUSION .....	72
	RÉFÉRENCES .....	74
	ANNEXE 1 - FONCTIONNEMENT D'UN CONTRAT DE CONCESSION D'ÉTAT .....	79

ANNEXE 2 - ZONES D'ACTIVITÉ ET OCCUPATION DU SOL - AÉROPORT DE NOUMÉA – LA TONTOUTA.....	80
ANNEXE 3 - FEUILLE D'ENQUÊTE ET DE COLLECTE DES DONNÉES POUR LA CARACTÉRISATION DU GISEMENT DE DÉCHETS.....	81
ANNEXE 4 - ÉTAPES DE CALCUL POUR LA CARACTÉRISATION DE LA PRODUCTION ANNUELLE DE DÉCHETS.....	83
ANNEXE 5 - GRILLE D'ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARII DE GESTION OPTIMISÉE DES DÉCHETS.....	84

## LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1	Localisation de la Nouvelle-Calédonie .....	3
Figure 1.2	Localisation de l'aéroport international de Nouméa —La Tontouta .....	7
Figure 1.3	Stratégie d'écologie industrielle soulevée par des logiques relatives aux milieux insulaire.....	11
Figure 1.4	Modèles de compacteurs à l'aéroport de Seattle (Etat-Unis), de Montréal (Canada) et de Toulouse (France) .....	15
Figure 1.5	Voie de tri des déchets à l'aéroport de Narita (Japon) .....	17
Figure 1.6	Conteneurs enfouis à l'Aéroport Roland Garros (La Réunion, France) .....	17
Figure 1.7	Affiche de présentation du Point Vert à l'Aéroport de Toulouse-Blagnac (France).....	18
Figure 1.8	Communication sur la performance de gestion des déchets à l'Aéroport de Roland Garros (La Réunion, France).....	19
Figure 1.9	Documentation à destination des passagers, Aéroport de Nantes (France) .....	19
Figure 2.1	Déchets non dangereux générés par des activités économiques .....	27
Figure 2.2	Local et bacs à déchets de l'aérogare de TTA .....	28
Figure 2.3	Bacs à déchets de bord et de préparation alimentaire du commissariat hôtelier .....	29
Figure 2.4	Benne à déchets secs du commissariat hôtelier .....	30
Figure 2.5	Modalités de traitement des déchets apportés à la CSP .....	34
Figure 2.6	Infrastructures de traitement des déchets amenés à la CSP .....	34
Figure 2.7	Production globale de DND sur l'Aéroport de TTA en 2016 (t) .....	37
Figure 2.8	Quantités estimées de DND générées par mois sur l'Aéroport de TTA en 2016 (t) ...	37
Figure 2.9	Quantités estimées de DND générées par les usagers groupés en 2016 (t).....	38
Figure 2.10	Quantités estimées de DND générées par les espaces de restauration en 2016 (t) ..	39
Figure 2.11	Quantités estimées de DND générées par un commerce Duty free en 2016 (t).....	40
Figure 2.12	Quantités estimées de DND générées par les producteurs isolés en 2016 (t) .....	41
Figure 2.13	Quantités estimées de DND générées par le commissariat hôtelier en 2016 (t) .....	41
Figure 2.14	Quantités estimées de DND générées par le secteur du fret et des transitaires en 2016 (t).....	42
Figure 2.15	Modalités de stockage des huiles minérales usagées présentes sur l'Aéroport de TTA (2017).....	44
Figure 2.16	Fonctionnement d'un séparateur d'hydrocarbures — débourbeur.....	45
Figure 2.17	Modalités et informations sur le stockage des déchets souillés aux hydrocarbures (2017).....	45
Figure 2.18	Modes de stockage de déchets chimiques à l'Aéroport de TTA (2017).....	46
Figure 2.19	Modes de stockage de batteries et d'accumulateurs usagés à l'Aéroport de TTA (2017).....	46
Figure 2.20	Gestion des déchets de l'Aéroport de TTA .....	50
Figure 2.21	Quantités estimées de DD générées sur l'Aéroport de TTA en 2016 (kg) .....	51
Figure 2.22	Incertitudes par rapport aux quantités estimées et aux quantités pesées .....	53
Figure 3.1	Structure organisationnelle du scénario de mise en conformité réglementaire .....	57

Figure 3.2	Structure organisationnelle du scenario intermédiaire .....	59
Figure 3.3	Structure organisationnelle du scenario optimal.....	60
Figure 4.1	Comparatif de la performance des scenarii.....	64
Tableau 1.1	Zones d'activités et occupation du sol sur l'Aéroport de TTA.....	8
Tableau 2.1	Base de données de la production de déchets de l'Aéroport de TTA.....	26
Tableau 2.2	Modes de stockage, localisation et fréquence de collecte associée sur l'Aéroport de TTA .....	31
Tableau 4.1	Critères d'analyse comparative et signification de la notation.....	63



## LISTES DES ACRONYMES ET DES SIGLES

%	Pourcentage
3RV-E	Réduction, Réemploi, Recyclage, Valorisation —Elimination
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ADP	Aéroports de Paris (Groupe)
AOT	Autorisation à occuper le territoire
BSD	Bordereau de suivi des déchets
BTP	Bâtiment travaux publics
CAD	Dollar canadien
CCI-NC	Chambre de Commerce et d'Industrie de Nouvelle-Calédonie
CSP	Calédonienne des services publics
DB	Déchet de bord
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DD	Déchet dangereux
DDD	Déchet dangereux diffus
DEEE	Déchet d'équipement électrique électronique
DGAC	Direction générale de l'aviation civile
DI	Déchet inerte
DND	Déchet non dangereux
DV	Déchet vert
EMC	Établissements Métallurgiques Calédoniens
EUR	Euro
h	Heure
ha	Hectare
HAGP	Hangar à grande portée
HC	Hydrocarbure
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
ISD	Installation sanitaire de déchets
ISDD	Installation sanitaire de déchets dangereux

ISÉE	Institut de la statistique et des études économiques
J	Jour
kg	Kilogramme
L	Litre
m	Mètre
m <sup>3</sup>	Mètre cube
NC	Nouvelle-Calédonie
PAV	Point d'apport volontaire
PCZAR	Partie critique de la zone à accès réglementé
PEI	Petit État insulaire
QHSE	Qualité hygiène sécurité environnement
REP	Responsabilité élargie du producteur
RSE	Responsabilité sociétale en entreprise
STEP	Station d'épuration
t	Tonne
TTA	Aéroport international de Nouméa – La Tontouta / Tontouta
UAF	Union des aéroports français
USP	Université du Pacifique Sud
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UTT	Université de Technologie de Troyes
VHU	Véhicule hors d'usage
XPF	Franc pacifique
ZAR	Zone à accès réglementé

## INTRODUCTION

Le scandale de la construction de l'Aéroport de Notre-Dame-des-Landes rappelle à quel point les aéroports font aujourd'hui l'objet d'une forte surveillance sur les impacts environnementaux qu'ils peuvent causer. Cette contestation représente le symbole même d'une opposition à la mondialisation et à l'ensemble des projections auxquelles ces infrastructures peuvent être reliées. En effet, les aéroports représentent les portes d'entrée d'un territoire, et sont aujourd'hui intégré au cœur du développement économique des villes et métropoles. Grâce aux connexions internationales qu'ils génèrent, les aéroports sont de puissants leviers de croissance. À l'échelle nationale, les plateformes aéroportuaires sont devenues des espaces économiques de grande importance. Ces hubs, traversés par des vagues de passagers, polarisent à la fois les entreprises, les plateformes logistiques, les activités touristiques, et les commerces. (Faugier, 2012) Quoi qu'il en soit, un consensus semble établi entre l'ensemble des acteurs institutionnels, économiques ou encore chez les citoyens sur la nécessité que tout projet de développement doit être justifié par le développement durable.

Dans les milieux insulaires, ces infrastructures font écho au tourisme et à ses flux qui sont en constante augmentation depuis 2009 (Institut national de la statistique et des études économiques [INSEE], 2015). Inévitablement, cette tendance questionne sur la capacité de ces territoires à supporter le poids de ces activités. Ceci est d'autant plus prégnant qu'ils sont souvent caractérisés par une forte dépendance aux relations extérieures, affectant significativement leur capacité de résilience. (Taglioni [dir], 2011)

C'est pourquoi la problématique de la gestion des déchets dans ces milieux fait partie des principaux enjeux identifiés au même titre que les nuisances sonores ou les rejets atmosphériques. La Nouvelle-Calédonie représente un terrain d'étude privilégié pour analyser ces questions. En effet, l'Aéroport international de Nouméa — La Tontouta (TTA) fait face à une augmentation constante de ses flux de passagers et au développement de son activité. C'est pourquoi, en amont du renouvellement du marché de gestion des déchets de l'aéroport, un audit a été demandé par la direction afin de contribuer à la constitution du dossier de consultation des entreprises (DCE). L'audit s'inscrit plus globalement dans une volonté d'optimiser la gestion des déchets sur la plateforme à travers le renouvellement du marché. C'est au cours d'un stage-intervention effectué au sein de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Nouvelle-Calédonie (CCI-NC), entité responsable de l'exploitation de la plateforme aéroportuaire, que la rédaction de l'essai a été entreprise.

À travers cela, l'objectif principal de l'essai est de proposer des pistes d'amélioration de la gestion des déchets de l'aéroport. Pour l'atteindre, les objectifs spécifiques visent à : définir les enjeux de la gestion des déchets dans les milieux aéroportuaires et insulaires, réaliser un état de lieux permettant de caractériser le gisement de déchets et les modalités de gestion associée, puis établir et évaluer des scénarii de gestion optimisée. Les résultats de cet essai pourront être employés comme outils à destination des services environnement et techniques d'infrastructures aéroportuaires ou d'organisations présentant certaines des problématiques identifiées.

Afin d'atteindre ces objectifs, différentes méthodologies ont été employées. Il a d'abord été question d'effectuer une revue de littérature et des diverses pratiques existantes au sein de structures aéroportuaires. Pour caractériser le gisement de déchets de la plateforme et les modalités de gestion associées, des enquêtes de terrain ont été menées auprès des usagers de l'aéroport. Ceci a permis de construire une base de données fiable sur laquelle établir les fondements de l'étude. Pour finir, les scénarii de gestion optimisée ont été construits lors de groupes de travail et d'échanges rassemblant des acteurs techniques de l'aéroport et des conseillers en environnement. Ceci a permis de tenir compte des spécificités de TTA et du territoire calédonien.

Dans un objectif d'assurer la qualité des informations colligées, une attention particulière a été portée à la diversité des sources utilisées (articles et ouvrages scientifiques, presse spécialisée ou quotidienne, professionnels du secteur, sites spécialisés, organismes gouvernementaux, etc.). Afin de disposer d'informations les plus à jour possible, les données récentes (après 2010) ont été privilégiées. De plus, la crédibilité de la source et de l'auteur a été vérifiée systématiquement afin d'assurer la validité de l'information. Concernant les informations récoltées sur le terrain, la validation par plusieurs acteurs et la technique d'interrogation par reformulation ont permis d'en assurer la fiabilité.

Le présent essai suit le plan suivant. Le premier chapitre contextualise l'étude grâce à la présentation du lieu de stage et de l'aéroport. Cette partie aborde également les enjeux et problématiques de la gestion des déchets dans les milieux insulaires et aéroportuaires, pour finir par illustrer des mesures de gestion au sein de différents aéroports.

Le deuxième chapitre dresse un état des lieux de la gestion des déchets à l'aéroport de TTA en resituant ces éléments à l'échelle de l'île. Cette partie illustre la méthode utilisée afin de caractériser le gisement de déchets de l'aéroport. L'approche méthodologique est suivie de la présentation des différentes modalités de stockage, de collecte et de traitement existantes selon les catégories de résidus générés.

Le troisième chapitre intègre les scénarii de gestion optimisée construits selon trois niveaux de gestion. Le premier, de mise en conformité, est principalement basé sur la situation actuelle. Le deuxième intègre un niveau de tri et correspond à un niveau intermédiaire. Le troisième, présenté comme optimal, est basé sur un recyclage multi-matière. À cela s'ajoute la présentation de leviers d'optimisation communs sur lesquels sont basées les pistes d'amélioration techniques et économiques proposées. La modélisation des flux de chaque scénario permet également de prendre conscience de la multiplicité des éléments à considérer. Le quatrième chapitre permet ensuite d'analyser et de comparer chaque scénario afin de mettre en avant leurs forces et faiblesses sur le plan : des services aux usagers, environnemental, économique, technique et des délais de mise en œuvre.

Pour finir, le cinquième chapitre présente les recommandations de mise en œuvre et de suivi du nouveau marché à travers des éléments destinés : à la constitution du DCE, à la refacturation des usagers, à la communication et au suivi de la prestation.



En effet, elle dispose du statut de collectivité *sui generis* française d'outre-mer qui lui confère une large autonomie par rapport à la souveraineté métropolitaine. De nombreux services y sont décentralisés (ex. sécurité sociale, papiers officiels, etc.) et l'île dispose d'ailleurs de son propre gouvernement depuis 1999 (Gouvernement de Nouvelle-Calédonie, s. d.).

L'activité minière est un point marquant de l'identité calédonienne. En effet, son histoire s'est construite en grande partie autour de l'exploitation du nickel et des diverses conséquences touchant les paysages, l'économie, les flux migratoires, l'aménagement du territoire et les préoccupations environnementales. Cet élément structurant a donc significativement impacté les trajectoires de l'île, autant d'un point de vue politique, qu'économique, social et environnemental.

En matière d'infrastructures, deux routes longitudinales traversent la côte ouest et est. Une chaîne de montagnes qui s'étend sur l'ensemble du territoire sépare ces deux bords. Pour relier les villes de part et d'autre, six transversales passent au travers du relief montagneux (Googlemaps, 2017). L'île dispose également d'un aéroport international la reliant aux pays d'Asie pacifique, ainsi que de neuf aérodromes pour les dessertes domestiques (CCI-NC, s. d.a).

La spécificité démographique de la NC relève du fait qu'elle est caractérisée par une faible densité de population qui est très inégalement répartie sur le territoire. En effet, la Province Sud regroupe à elle seule, les trois quarts des habitants et 66 % de la population totale résident sur le territoire du Grand Nouméa. L'île est également sujette à un fort solde migratoire interne au profit de l'agglomération Nouméenne qui est plus attractive sur le plan économique. (Institut de la statistique et des études économiques de la NC [ISÉE], 2015)

Culturellement, la NC est composée d'une diversité d'ethnies. La population mélanésienne, native de la région, est en majorité sur le territoire (40 %). Les Européens (27 %) présents sont soit issus d'une immigration récente, soit d'une vague d'arrivée remontant à la fin du 19<sup>e</sup> siècle. En effet, d'importants flux d'immigrés sont arrivés lors des périodes de colonisations dans le pacifique. D'autres communautés asiatiques ou provenant d'archipels comme Tahiti, Walis, le Vanuatu, etc. font de l'île un point de métissage culturel assez important. (ISÉE, 2014)

Autre facette notable de l'île, elle dispose du plus vaste lagon du monde qui est inscrit depuis 2008 au patrimoine mondial de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), mais aussi de la deuxième plus longue barrière de corail (1600 km) (Portail de la biodiversité en Calédonie, s. d.). De par son caractère tropical, la NC regorge d'une biodiversité multiple et dense. En effet, elle détient le troisième taux d'endémisme le plus élevé (74 %) du monde après Hawaï (89 %). Ceci fait d'elle un « hotspot » de la biodiversité à l'échelle mondiale notamment en raison de son isolement.

Des chercheurs qui se sont concentrés sur les pratiques rurales sur l'île en lien avec le développement durable (Geronimi, Pestana, Schembri et Sourisseau, 2011) émettent comme constat que la place de la NC dans l'ensemble français, additionnée aux mesures protectionnistes, est également un des éléments structurants du territoire. Pour eux, la valeur ajoutée produite est

surévaluée par le caractère artificiel du marché du travail, lié en grande partie à la fonction publique française, et l'application de politiques tarifaires protégeant très fortement l'économie locale. L'économie liée au nickel et aux transferts publics de l'État français crée alors une sorte de double dépendance rentière pour l'économie calédonienne.

À l'opposé, les modes de vie empreints d'une valeur traditionnelle sont également porteurs d'un intérêt certain pour la protection de l'environnement. Les dynamiques d'évolution des modes de vie peuvent toutefois significativement remettre en cause les bonnes pratiques en place inscrite dans les rites coutumiers (Geronimi, Pestana, Schembri et Sourisseau, 2011).

La NC est à ce regard un territoire particulier, d'un point vu géographique, environnemental, historique, politique, et culturel dont les spécificités ont dû être prises en compte tout au long de ce travail.

### **1.1.2 Mission de stage-intervention et lien avec l'essai-intervention**

Le présent essai-intervention a été réalisé dans le cadre d'un stage de fin d'études au sein de la CCI-NC. La CCI-NC fait partie des antennes métropolitaines chargées du développement des entreprises présentes sur l'île. Étant un « établissement économique », l'organisation est disposée à gérer des équipements nationaux tels que des aéroports, des ports, ou encore des instituts de formations (Techno-science, s. d.). Elle a aussi pour missions principales d'accompagner les entreprises du territoire, en leur fournissant divers services et conseils (juridiques, administratifs, etc. (CCI-NC, s. d. b)

La CCI-NC peut être divisée en deux grands ensembles :

- **Les services supports** à l'activité de la chambre soit : la direction administrative et financière, les ressources humaines, le pilotage et organisation, les systèmes d'information, et le service des affaires juridiques. Ces services sont transversaux à tous les autres dits « opérationnels ».
- **Les services opérationnels** comprenant : la direction du développement, les aéroports domestiques, et l'aéroport international.

Le service Développement durable – Qualité Hygiène Sécurité Environnement (QHSE), dans lequel cet essai a été réalisé, fait partie de la direction opérationnelle. Cette branche a été mise en place en 2006 en partenariat avec le Gouvernement de la NC et de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Au service du territoire et des ressortissants de la chambre, ce pôle a pour mission principale d'accompagner les entreprises dans les démarches suivantes (L. Massé, conversation orale, 20 février 2017) :

- management environnemental ;
- amélioration de la gestion des déchets ;
- utilisation rationnelle de l'énergie ;

- prévention des pollutions et nuisances.

Par cela, le service intervient essentiellement afin de fournir des informations et des conseils. Il peut réaliser des pré-diagnostic environnementaux au sein des entreprises, les recevoir afin de les accompagner dans leurs démarches et proposer différentes formations personnalisées ou séances d'informations.

Ce service est également le relais de l'ensemble des agences et antennes du territoire, sur le plan environnemental et du développement durable. De ce fait, le service technique de l'aéroport de TTA, qui est géré par la CCI, a missionné le bureau de Nouméa pour réaliser l'audit déchets de la plateforme aéroportuaire. Mon stage a donc été exclusivement dédié à la réalisation de cet audit, en tant que chargée d'étude déchets. J'ai durant cette tâche été accompagnée et supervisée par la conseillère en environnement et développement durable.

La mission étant conjointe au renouvellement de l'appel d'offres pour le marché de gestion des déchets, l'objectif principal pour le bureau de Nouméa était de :

- réaliser un état des lieux de la gestion des déchets sur la plateforme ;
- proposer un système optimisé de gestion des déchets et de refacturation des usagers ;
- émettre des recommandations pour la réalisation du cahier des charges du DCE.

C'est à travers ce contexte que surgissent différents enjeux associés à la gestion des déchets dans des infrastructures d'envergures telles que des aéroports. La spécificité insulaire de la NC induit différentes contraintes qui influent profondément sur les systèmes de gestion (faibles gisements, coût d'exportation des déchets, etc.). Le cas de TTA permet alors, à travers cet essai, de traiter de problématiques de gestion des déchets, en milieux insulaire et aéroportuaire, qui risquent de s'avérer déterminantes dans un contexte croissant de développement touristique. L'objectif de cet essai-intervention est alors de proposer des pistes d'amélioration de la gestion des déchets à l'aéroport de TTA en tenant comptes des enjeux préalablement cités. Le document permettra de faire ressortir la méthodologie et les conclusions de l'audit, afin que d'autres institutions puissent les appliquer au sein de leur structure.

### **1.1.3 Présentation technique et fonctionnement de la plateforme aéroportuaire de Nouméa-La Tontouta**

Afin d'appréhender de manière plus concrète le contexte de l'essai-intervention, cette partie dresse un portrait de l'aéroport de TTA et de son fonctionnement.

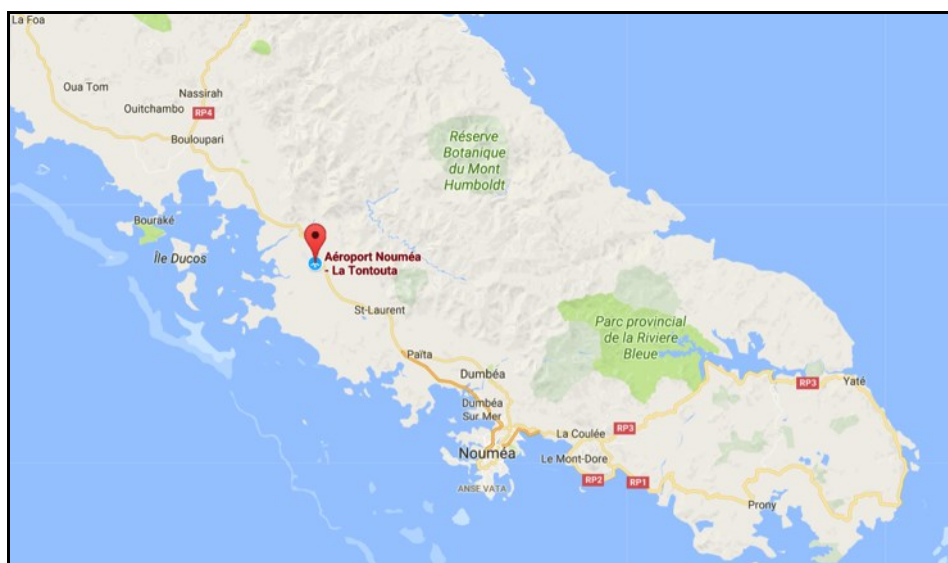
#### **Aéroport de TTA : de sa création à nos jours**

L'aéroport de TTA est le principal de l'île. Aéroport international, il relie la NC aux pays d'Asie-Pacifique alentour. Localisé sur la commune de Païta à une cinquantaine de kilomètres de Nouméa



(figure 1.2), il doit son nom à la rivière La Tontouta, qui passe sur la plaine au sein de laquelle l'aéroport a été construit. (Estournes, 2012)

L'année 1932 marque un départ dans l'activité de l'aéroport avec l'arrivée du premier vol parti de France. Une dizaine d'années plus tard, suite à l'attaque de Pearl Harbor, l'île devient le quartier général des troupes militaires américaines. Une fois les convois partis quatre ans après, l'aviation civile hérite de l'ensemble des infrastructures mises en place sur TTA. Les vols commerciaux débutent alors en 1946. (Estournes, 2012) Aujourd'hui, l'aéroport offre un service de transport aérien civil et de fret avec un flux d'environ 515 000 passagers en 2016 et un peu moins de 5000 t de marchandises traitées en 2014 (Union des aéroports français, s. d.).



**Figure 1.2 Localisation de l'aéroport international de Nouméa —La Tontouta** (tiré de : Googlemaps, 2017)

La CCI-NC gère l'exploitation de TTA depuis 1968 grâce à une Autorisation à occuper le territoire (AOT) qui lui confère le droit d'user économiquement du foncier qui lui est alloué. En 2003, cette AOT est transformée en concession d'État pour une durée de 15 ans (annexe 1). Récemment, celle-ci a été augmentée par un avenant, jusqu'au 31 décembre 2024, permettant à la CCI-NC de réaliser plusieurs investissements d'envergure (ex. agrandissement de l'aérogare en 2008). (J. Rodriguez, conversation orale, 12 septembre 2017)

Avec plus de 515 000 passagers qui sont passés par TTA en 2016, l'aéroport se classe comme le 25<sup>e</sup> plus fréquenté de France derrière Pau, et devant Toulon. TTA a d'ailleurs vu son trafic augmenter de plus de 38 points en 15 ans (Union des aéroports Français [UAF], 2016). Les travaux d'agrandissement de l'aérogare amorcés en 2008 témoignent du dynamisme touristique qui se profile sur l'île (Estournes, 2012).

### **Zones d'activité et occupation du sol**

D'un point de vue foncier, l'emprise de l'aéroport est d'environ 668 ha localisés sur la commune de Païta. L'entièreté de la zone est propriété de l'État, mais trois entités : la Direction Générale de

Aviation Civile [DGAC], la CCI-NC et le ministère de la Défense se partagent l'exploitation. (Diagnostic environnement, document interne, juin 2013)

Au sein de l'aéroport, deux zones principales sont distinguées en termes d'accès et de sûreté :

- La zone côté ville. C'est une partie dite « publique » et qui n'est pas soumise à des accès réglementés. Cet espace comprend : une partie de l'aérogare, le parking, les voies d'accès routières, des logements pour le personnel et des bureaux et locaux à usage privatif (ex. dock fret).
- La zone réservée. Elle est divisée en deux niveaux de sûreté :
  - La zone à accès réglementé (ZAR) qui comprend entre autres des bâtiments de l'aviation civile ou encore les bureaux de la douane.
  - La Partie critique de la Zone à accès réglementé (PCZAR) qui regroupe l'ensemble des zones de manœuvre des aéronefs, la zone internationale pour les passagers et la zone de traitement des bagages.

La plateforme peut être découpée en 10 zones d'activités et d'occupation du sol (tableau 1.1) :

**Tableau 1.1 Zones d'activités et occupation du sol sur l'Aéroport de TTA**

<b>Services administratifs</b>	Regroupent l'ensemble des bureaux des services de l'état (douane, Gendarmerie des transports aériens, Police aux frontières), des compagnies aériennes, de la CCI-NC et de l'assistant aéroportuaire. Ce secteur d'activité est essentiellement présent dans l'aérogare.
<b>Zone d'accès aux passagers et public (aérogare)</b>	Comprend le hall d'entrée, les comptoirs d'enregistrement et d'inspection filtrage, ainsi que les salles d'embarquement.
<b>Infrastructures techniques et de maintenance</b>	Rassemblent les bâtiments et secteurs de la maintenance automobile, aéronautique et des bâtiments. Sont présents sur TTA un garage de véhicules poids lourds et légers, un hangar à avion à grande portée (HAGP) et un dock technique de la CCI-NC pour la maintenance des bâtiments et voiries de la plateforme.
<b>Fret et transitaires</b>	Bâtiments où sont stockés et manutentionnées les marchandises reçues par voies aériennes,

	avant d'être acheminées sur la totalité du territoire Calédonien.
--	---

**Tableau 1.1 Zones d'activités et occupation du sol sur TTA (suite)**

<b>Commerces et restauration</b>	Comprend les restaurants, snacks et commerces duty free au service des passagers et des employés de l'aéroport. Ce secteur a pour particularité de disposer d'espaces de vente, de réserves et de bureaux.
<b>Pompiers spécialisés en intervention aéroportuaire</b>	Exercent leur activité au sein d'une caserne et d'un terrain d'exercice au feu.
<b>Station d'épuration (STEP) et l'autoclave</b>	La STEP traite les effluents de l'aéroport et des zones résidentielles. L'autoclave stérilise les déchets de bord (DB) des avions.
<b>Dépôt essencier</b>	Situé en dehors de la concession d'état, mais sert à ravitailler les aéronefs de TTA en carburant.
<b>Zones résidentielles</b>	Résidences pavillonnaires réservées aux employés de TTA et situées sur le périmètre de la concession. Elles totalisent un peu moins de 90 logements.
<b>Base militaire</b>	Son activité est totalement dissociée de l'aéroport à usage civil, mais la piste est partagée entre les deux entités.

L'annexe 3 permet d'illustrer la répartition spatiale de ces différents secteurs sur lesquels sera basé l'audit.

Environ 1000 personnes travaillent sur la plateforme. L'activité aéroportuaire est donc fortement génératrice de déchets (plus de 500 tonnes [t] par an). Une méthodologie spécifique adaptée à la taille de l'infrastructure, aux enjeux aéroportuaires et aux délais légaux des marchés publics, a été mise en place, afin de réaliser l'audit déchets de TTA. Ceci a alors permis de comprendre la gestion actuelle et de mieux envisager celle du futur marché.

## **1.2 Enjeux et problématiques de la gestion des déchets**

Basée sur une revue de littérature allant du domaine scientifique à la communication grand public, cette partie permet de dresser un portrait des enjeux et problématiques de la gestion des déchets dans les milieux aéroportuaires et insulaires.

### **1.2.1 ... dans les milieux insulaires**

De la conférence de la Barbade en 1994 au sommet de Johannesburg en 2002, tous s'accordent sur le fait que les petites îles présentent des défis communs face aux enjeux du développement durable (Bahers, 2006 ; Bahers, 2011). Les espaces insulaires se caractérisent généralement par : une superficie et des ressources limitées, une faible population, un isolement et enclavement, une vulnérabilité face aux catastrophes naturelles et aux chocs économiques, ou encore par des spécificités écosystémiques comme l'endémisme. (Bahers, 2011 ; Galochet, 2013) Dans le cas d'îles où le tourisme constitue une part importante de l'économie, la production des déchets est également soumise à d'importantes fluctuations saisonnières (Ben Mahdi, 2013).

Ces éléments rendent les territoires insulaires d'autant plus dépendants aux ressources extérieures et à l'importation, engendrant, entre autres, une fragilité de l'économie intérieure (Galochet, 2013). Ces spécificités peuvent être alors considérées comme des contraintes territoriales caractéristiques des milieux insulaires alertant sur leur capacité de résilience.

Dans un contexte de fortes pressions exercées par le changement climatique, ces états sont poussés à développer et à rechercher de nouveaux systèmes de fonctionnement. En 2006, un chercheur de l'Université de Technologie de Troyes (UTT), Fabrice Mathieu, s'est associé à un programme de l'Université du Pacifique Sud (USP) sur la gestion des déchets solides aux îles Fidji. Plus largement, ces recherches se sont intégrées dans une étude des spécificités de la gestion des déchets dans les milieux insulaires. Selon lui, cette question s'articule autour de trois logiques : socioculturelle, technico-économique et spatiale.

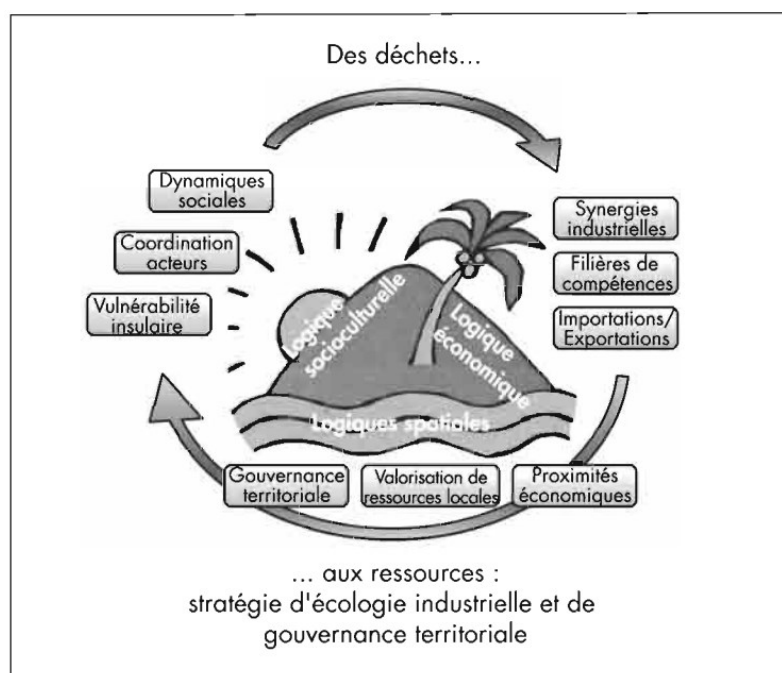
La première émane du fait que conjointement à une élévation des niveaux de vie, les populations s'équipent de technologies comme des voitures, des équipements électroménagers, des télévisions, qui sont importés et fournis avec de nombreux emballages en plus des équipements logistiques (palettes, films, etc.). Parallèlement à ça, le constat aux Fidji est que cette consommation n'a pas été accompagnée de comportements citoyens, ni d'infrastructures faites pour prendre en charge ces nouveaux déchets. (Mathieu, Kumar, Koshy, et Matak, 2006)

La deuxième relève du fait que de nombreux produits en fin de vie (ex. Déchets d'Équipement Électrique et Électronique [DEEE]) sont considérés comme des déchets dangereux. En conséquence, ceci constitue une source de pollution dans des espaces déjà vulnérables sur le plan

environnemental. En plus de cela, les coûts des technologies imputées à la gestion des déchets sont souvent bien plus élevés, voir insurmontables pour ces territoires en comparaison à des espaces moins enclavés. Ces éléments poussent en général ces pays à exporter leurs déchets vers des lieux pourvus d'une demande et d'une technologie plus développée malgré les coûts de transports très élevés. (Mathieu, Kumar, Koshy, et Matak, 2006)

La troisième logique vient du fait que l'accélération de l'urbanisation et la proximité du littoral des villes induisent un manque d'espace pour la construction de grandes infrastructures telles que les centres de tri ou des usines de recyclage (Mathieu, Kumar, Koshy, et Matak, 2006). Ce constat est moins patent en NC de par la superficie relativement élevée du territoire (18 000 km<sup>2</sup>). Toutefois, Nouméa n'échappe pas à une logique d'étalement urbain où les habitations viennent gagner du terrain sur les anciennes périphéries et espaces industriels jusqu'à former un grand centre urbain (Geronimi, Pestana, Schembri, Sourisseau, 2011).

La figure 1.3 illustre clairement ces trois logiques et leurs articulations dans un contexte insulaire. Ceci permet de mieux appréhender les enjeux relatifs à la gestion des déchets dans ces milieux et développer un regard global et systémique sur le cas de l'aéroport de TTA.



**Figure 1.3 Stratégie d'écologie industrielle soulevée par des logiques relatives aux milieux insulaires** (tiré de : Bahers, 2011)

Toutefois, en termes de gestion des déchets et des flux de matières, l'insularité présente aussi certains avantages. En effet, borné par des limites naturelles, le métabolisme territorial est d'autant plus appréhendable et mesurable. Cette dimension favorise l'implantation et le management de démarches reposant sur une gestion intégrée des flux (Barles, 2002). De plus, les prix des biens de consommation étant plus élevés, un marché de l'occasion est très présent en NC. Les frontières naturelles limitent les phénomènes de consommation massive et favorisent les dynamiques de réemploi ou encore de réduction des déchets.

À l'échelle de la NC, différents constats se répercutent sur la gestion des déchets à TTA. Premièrement, la rareté, voir l'inexistence de filières de valorisation matière sur place, mène à l'enfouissement la quasi-totalité des résidus générés sur TTA. La seule usine locale de valorisation de plastique a récemment fermé. Ceci constitue un frein aux voies traditionnelles d'optimisation de gestion des déchets comme le recyclage, par exemple. L'instabilité du cours des matières influe également sur les prix d'exportation. Cette incertitude impute une forme d'imprécision aux prévisions budgétaires des entreprises ou des prestataires.

Deuxièmement, les DD ainsi qu'une partie des matières recyclables récupérées sont exportées par bateaux à plus de 1500 km de l'île. Ce mode de transport interroge sur le bilan écologique d'une telle pratique en comparaison avec l'enfouissement.

Dans le contexte actuel où le déchet est désormais vu comme une ressource, il devient également une opportunité pour les territoires insulaires de construire des filières de compétences adaptées à leur contexte particulier.

### **1.2.2 ... dans les milieux aéroportuaires**

Grâce à la revue des pratiques de gestion des déchets dans les milieux aéroportuaires, différentes problématiques techniques ont pu être mise de l'avant.

D'un point de vue pratique, il s'avère qu'une plateforme aéroportuaire est un espace conscrit et régi par une activité principale. Toutefois, pour assurer le bon fonctionnement de l'infrastructure, une construction conjointe, et de multiples acteurs, d'activités ainsi que de flux sont nécessaires (Bernard, 2012 ; Ouédraogo, 2013).

En effet, un aéroport regroupe de nombreux secteurs d'activités comme il a été montré dans la présentation de l'aéroport de TTA. Souvent comparés à une ville à taille miniature, des secteurs de l'aérien, de l'hôtellerie, de l'administration, de la vente, de la maintenance, de la sûreté et de la sécurité cohabitent à l'intérieur. Cette pluralité sectorielle induit également une multiplicité des acteurs qui opèrent au sein de l'infrastructure et dont parfois les fonctions se chevauchent (Lemaire, Malavolti, Massat et Nieto, 2014). En effet, se croisent des passagers, des travailleurs de tout secteur et des intervenants extérieurs qui viennent ponctuellement pour des réunions ou pour effectuer des travaux (Bernard, 2012). Ces différents aspects influent profondément sur la gestion des déchets au sein de l'infrastructure (Pépin, 2014). Ceci induit une multiplicité des producteurs et des types déchets au sein d'une même entité. Chaque entreprise ou organisation présente dispose également de ses propres contraintes ou règles en interne.

Autre défi du milieu aéroportuaire, la majorité des déchets est générée non pas par la direction, mais par des entreprises partenaires, ce qui influe sur les questions de gouvernance (Lemaire et al. 2014). Ces éléments multiplient les contraintes, les besoins et les attentes des acteurs autour de la gestion des déchets qui sont exacerbés en comparaison à une entreprise classique (Service environnement et développement durable de la CCI-NC, notes de groupe de travail, février 2017).

Les aéroports ont également la particularité d'avoir des horaires d'activités qui divergent de la majorité des infrastructures ou entreprises. En effet, le cœur de l'activité est régi par l'arrivée ou le départ de vols. Pour les aéroports internationaux, les contraintes horaires sont fortes en fonction des destinations ou de la provenance d'un avion. Les flux de passagers, de marchandises ou autres ne sont pas forcément calés sur les horaires de fonctionnement d'autres secteurs d'activité comme la maintenance, l'administration, etc. La spécificité du fonctionnement temporel d'un aéroport, soit 7 J/7 et jusqu'à 24 h/24 représente une caractéristique à prendre en compte lorsqu'il s'agit d'étudier ce type d'infrastructure. En termes de gestion des déchets, les fréquences de collecte doivent de ce fait être adaptées.

Au même titre, l'activité aéroportuaire est fortement sujette à des fluctuations saisonnières qui surviennent principalement au gré des périodes de vacances. En effet, l'avion est un mode de déplacements qui s'impose de plus en plus, autant à des fins touristiques que professionnelles. Les flux aéroportuaires fluctuent principalement au gré des périodes de vacances. À ce titre, les secteurs interconnectés à l'activité aérienne sont aussi soumis à cette modification du rythme de leur activité. C'est de concert que la production de déchets varie aussi selon les flux de passagers impliquant des adaptations en termes de stockage et de fréquence de collecte tout au long de l'année. (Service environnement et développement durable de la CCI-NC, notes de groupe de travail, février 2017)

Conformément aux enjeux de sécurité et de sûreté, de nombreuses contraintes et règles sont associées au fonctionnement d'un aéroport. En effet, les menaces terroristes sont en constante augmentation depuis les années 1970. Des règles communes à l'aviation internationale ont découlés du 11 septembre 2001 (Sansot, 2017). L'ensemble de ce volet est au cœur du fonctionnement aéroportuaire et impacte les différentes activités présentes en termes d'accès, de mobilité, de mobilier utilisé, de personnel employé, ou encore de produits importés. Chaque pays dispose également de ses propres règles phytosanitaires régissant l'entrée ou non de produits et denrées alimentaires. Par exemple, des pays (Canada, États-Unis) interdisent l'import de produits comme des fruits ou de la viande par les passagers (Ouédraogo, 2013). Si certains contreviennent à ces règles, leurs marchandises sont confisquées et détruites. Dans certains aéroports, dont TTA, les DB doivent être prétraités à l'autoclave. Cette technique sanitaire limite par la suite le recyclage et de tri des matières. De nombreux aspects réglementaires agissent donc de manière implicite sur la gestion des déchets dans les aéroports (Ouédraogo, 2013).

Pour finir, les milieux aéroportuaires sont des milieux propices à la production de déchets dangereux, comme : les huiles minérales et boues d'hydrocarbures, les solvants (ex. dégivrant), les peintures, les insecticides, les batteries, etc. Ces produits présentent des risques significatifs pour l'environnement et la santé, et doivent être pris en compte dans la gestion réglementaire et opérationnelle de l'aéroport (Boiral et Ebrahimi, 2013).

### **1.3 Pratiques de gestion des déchets dans les milieux aéroportuaires**

Réaliser une revue des pratiques de gestion des déchets en milieux aéroportuaires permet de mettre en évidence les enjeux associés aux spécificités de ces infrastructures et les stratégies employées afin de les contrer.

Afin de tenir compte d'une pluralité de modalités de gestion des déchets, cette étude a été permise grâce à la définition d'un large spectre d'aéroports à étudier. Les recherches se sont principalement centrées sur des aéroports français dans l'optique de recenser des pratiques cohérentes avec la réglementation en vigueur. L'accent a également été mis sur des aéroports situés dans des îles, afin d'analyser leur appréhension de ce milieu.

Les informations ont été récoltées grâce : aux sites internet des aéroports (page gestion des déchets), à leurs rapports environnementaux, ou encore en contactant directement les services environnement ou techniques des organisations

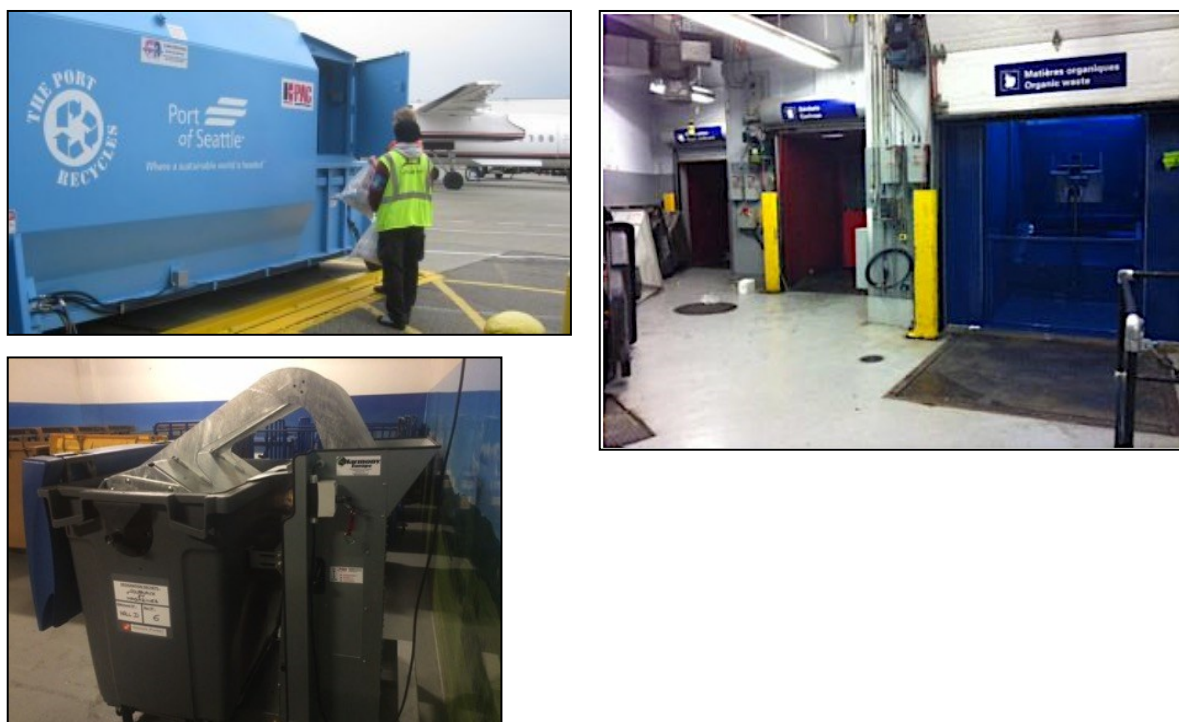
Cette partie présente les différentes pratiques recensées selon cinq critères d'analyse des modalités de gestion des déchets dans les milieux aéroportuaires : la réduction du volume des déchets, le recyclage et la valorisation matière, l'accompagnement des usagers, l'amélioration des performances, et l'optimisation des coûts et de la refacturation. Ces critères ont été définis de concert entre le bureau de Nouméa et le service technique de TTA comme étant associés à des enjeux de gestion des déchets présents sur la plateforme, et comme faisant partie de pistes d'amélioration à considérer dans le contexte actuel.

### **1.3.1 Réduction du volume des déchets et diminution des transports**

La réduction du volume des déchets, en augmentant leur densité par compactage, est un levier de gestion des déchets non dangereux (DND) courant dans les milieux aéroportuaires. En effet, en réduisant jusqu'à 90 % le volume des déchets, ce système permet d'augmenter les capacités de stockage des contenants. Grâce à cela, la fréquence d'évacuation et les transports associés sont alors diminués, ce qui génère des gains économiques sur les opérations de collecte. De plus, ce mode de stockage fermé évite l'envol des déchets et la mise en péril de la sécurité aéroportuaire (Djebali, s. d.).

Sur les aéroports de Paris (Roissy, Orly, Beauvais), plus de 80 compacteurs à DND sont mis à disposition des usagers. Ils sont pour la plupart disposés dans les aérogares, car ce mode de stockage répond également aux problématiques d'espace dans les lieux où la production de résidus est à flux tendu (Delamarche, 2015). Grâce à ces caractéristiques, plusieurs aéroports hors de France ont également recours à des compacteurs (figure 1.4) comme l'aéroport de Genève (Aéroport de Genève, 2015), ou encore celui de Montréal (Pepin, 2014). Ces équipements sont en général dotés de télémétrie, ce qui indique via des capteurs électroniques le degré de remplissage de la cuve. Ce système permet de déclencher la collecte au besoin et non à intervalle régulier (École des Mines de Saint-Étienne, s. d.).





**Figure 1.4 Modèles de compacteurs à l'aéroport de Seattle (Etat-Unis), de Montréal (Canada) et de Toulouse (France)** (tiré de : Seattle Airport, s. d. ; Pépin, 2014 ; Harmony Europe, s. d.)

L'Aéroport de Toulouse (France) utilise aussi des presses à balles pour diminuer le volume des cartons. Cet équipement est d'une taille inférieure au compacteur, ce qui le rend adapté à des producteurs ayant un flux ou un espace disponible moins important. En 2016, le prestataire a fait installer un système de compactage pour les bacs de 660 L (figure 1.4) de DND. (Harmony Europe, s. d.) S'ils sont évacués régulièrement, les compacteurs peuvent aussi contenir des matières putrescibles comme c'est le cas à Montréal (Canada) (Pépin, 2014).

La réduction du volume est également applicable pour les déchets verts (DV). En effets, les branches ou résidus de ligneux occupent un espace important dans les contenants. Ces déchets peuvent être broyés selon différentes épaisseurs. En plus d'augmenter la densité du déchet, ce prétraitement permet de l'intégrer dans des processus de valorisation matière comme le compostage. L'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle (France) dispose d'un ensemble d'infrastructures permettant la diminution des impacts environnementaux générés par les déchets de l'activité aéroportuaire. Les 170 t annuelles de DV sont donc broyées sur place avant d'être intégrées dans un processus de compostage (Entrevoisins.org, 2010).

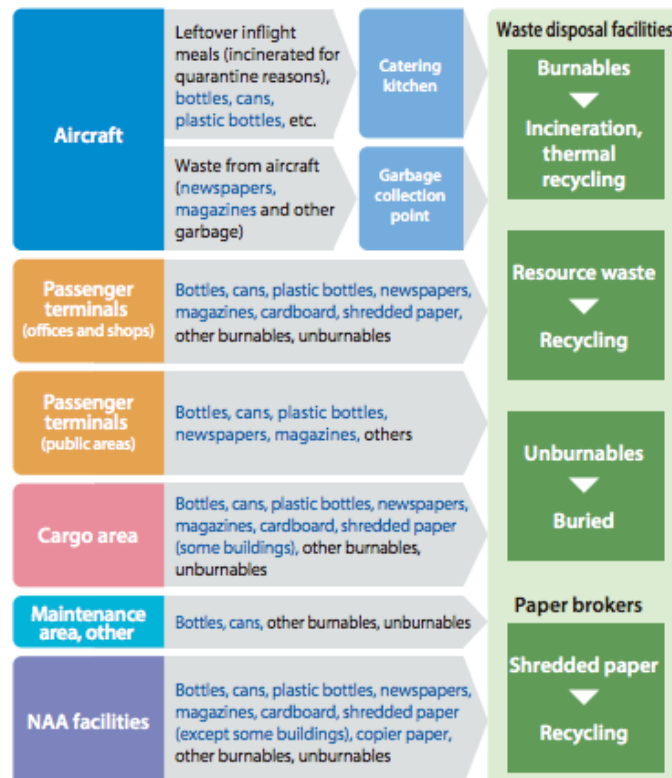
Si les DV ne sont pas valorisés, cette opération a quand même pour avantage d'augmenter les capacités de stockage et de réduire le nombre de collectes. Toutefois, ces activités de broyages et de compostages sont répertoriées comme Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) en France (*Code de l'environnement de la Province Sud*). Les organisations doivent donc tenir compte des seuils applicables avant d'envisager la mise en place de telles solutions afin de prendre en compte toutes les mesures des conséquences administratives associées.

### **1.3.2 Recyclage et valorisation matière**

La valorisation matière via le recyclage est le troisième échelon de la hiérarchie des 3RV-E (Réduction, Réemploi, Recyclage, Valorisation – Elimination). Cette technique a pour objectif de réintégrer le déchet dans le processus de production duquel il est issu (Olivier, 2015). Ce mode de traitement est à ce jour privilégié dans les politiques de gestion des déchets. En effet, il évite l'élimination du déchet et les impacts environnementaux associés, comme la contamination des sols pour l'enfouissement. Dans les aéroports, les politiques environnementales s'appuient largement sur une volonté de recyclage. Par exemple, à travers une démarche de Responsabilité sociale en entreprise (RSE), le groupe Aéroports de Paris (ADP) s'est fixé comme objectif d'atteindre 45 % de taux de valorisation matière des DND en 2020. En 2016, 30,5 % des DND étaient recyclés. Pour les déchets inertes (DI), l'objectif est de 70 % de valorisation et le groupe souhaite d'ici là proposer un service de collecte de biodéchets à 100 % de leurs usagers. (ADP, 2015a)

Ces objectifs sont en général associés à des modalités de gestion spécifiques en interne. Par exemple, à l'aéroport d'Orly, le tri à la source du papier, carton, verre, bois et de la ferraille est proposé aux usagers via des bacs de tri et une déchèterie. De plus, afin de cibler les producteurs les plus concernés, des points d'apport volontaire (PAV) pour le papier ont été mis en place dans les zones administratives (Service environnement de l'Aéroport d'Orly, courriel, juin 2017).

Plusieurs aéroports mettent également à disposition des passagers des bacs de tri à l'intérieur de l'aérogare. Ce système permet de toucher un maximum d'usagers et d'accroître le taux de récupération. Plusieurs facteurs influencent toutefois les voies de recyclages applicables comme l'importance de l'aéroport (flux de passagers et taille) ou la réglementation et des filières de valorisation en place. Les niveaux de tri peuvent aller de deux voies (DND et matières recyclables) à presque qu'une dizaine comme à l'aéroport de Narita (Japon) (figure 1.5).



**Figure 1.5 Voie de tri des déchets à l'aéroport de Narita (Japon)** (tiré de : Narita Airport, 2016)

Cependant, la mise en place de la collecte des matières recyclables sur l'ensemble d'une plateforme aéroportuaire multiplie les contenants et les collectes. Afin de réduire les coûts de cette opération et d'interpeller les usagers, l'Aéroport Roland Garros à La Réunion (République française d'outre-mer) propose des PAV (figure 1.6) grâce à des conteneurs enfouis pour les producteurs isolés (Aéroport de La Réunion Roland Garros, s. d.). Ce type de stockage permet un gain de place important, car le réceptacle est intégré dans le sol. Les ouvertures permettent également un remplissage facilement accessible à hauteur d'Homme.



**Figure 1.6 Conteneurs enfouis à l'Aéroport Roland Garros (La Réunion, France)** (tiré de : Aéroport Roland Garros, s. d.a)

Pour finir, la présence d'une déchèterie, parfois appelé Point vert, est un moyen récurrent d'accroître : la qualité du tri des déchets, le respect de la réglementation, et le service aux usagers. Ces infrastructures sont généralement présentes dans les pays où certaines filières sont réglementées comme les déchets soumis à Responsabilité élargie du producteur (REP). L'aéroport de Strasbourg (France) a, dès 2002, mis à disposition de ces usagers un espace permettant de recueillir : le papier/carton, les palettes et déchets de bois, les films plastiques, la ferraille, les DND, les encombrants, et les DV (Aéroport de Strasbourg, s. d.a). D'autres, comme les aéroports de Paris (Orly, Roissy, Beauvais), de Toulouse (figure 1.5), de la Réunion, ou encore de Genève récupèrent les déchets REP et dangereux. Ce système garantit une qualité de tri de meilleur qualité, car un employé est généralement présent sur les lieux pour contribuer au bon déroulement de l'activité.



**Figure 1.7 Affiche de présentation du Point Vert à l'Aéroport de Toulouse-Blagnac (France)** (tiré de : Aéroport de Toulouse-Blagnac, s. d.)

Selon les choix des instances dirigeantes, ce système peut poser problème lorsqu'il s'agit d'identifier le producteur ou lorsque la refacturation des déchets est commune et non au réel. Toutefois, il présente l'avantage de permettre aux services de gestion des déchets d'avoir un meilleur contrôle sur les résidus présentant des risques pour l'Homme et pour l'Environnement. Ce système de mutualisation permet également de réaliser des économies d'échelles sur le prix des collectes et évacuations (Aéroport de Strasbourg, s. d.b).

### 1.3.3 Accompagnement des usagers et suivi de performances

En parallèle d'une montée des préoccupations environnementales et d'une évolution de la réglementation, la performance environnementale devient un argument touristique pour les aéroports.

Bon nombre d'entre eux s'engagent (figure 1.6) via des chartes ou des plans de gestion des déchets. Par exemple en 2015, ADP a signé la *Charte d'engagement partenariale pour le climat de Paris Action Climat*. Cette démarche induit un engagement à mener des actions relatives aux bâtiments, aux activités, à la production de déchets, aux modes de consommation, aux transports et aux énergies renouvelables (ADP, 2015).



**Figure 1.8 Communication sur la performance de gestion des déchets à l'Aéroport de Roland Garros (La Réunion, France)** (tiré de : Aéroport Roland Garros, s. d.b)

Les performances environnementales des aéroports deviennent des arguments commerciaux qui peuvent être valorisés dans des rapports RSE ou en les communiquant directement aux passagers (figure 1.7)



**Figure 1.9 Documentation à destination des passagers, Aéroport de Nantes (France)** (tiré de : Aéroport Nantes Atlantique. s. d.)

Ces éléments de performances sont souvent le reflet de démarches internes à l'organisation. En effet, plusieurs incitatifs existent, afin d'encourager les usagers à adopter une meilleure gestion des déchets.

Ces systèmes passent principalement par des incitations tarifaires. Par exemple, à l'aéroport de Genève, si les usagers ne souhaitent pas trier, ils peuvent déposer leurs DND en mélange dans des sacs homologués qu'ils achètent préalablement. Ce système de facturation au sac s'ajoute à la facturation classique pour la gestion des déchets. Ceci entraîne donc un surcoût pour les mauvais trieurs. (Service environnement de l'aéroport de Genève, courriel, juin 2017)

À l'aéroport de Strasbourg, un système encore plus poussé est en place depuis plus d'une décennie. En effet, chaque bac à déchets est identifié par une puce électronique qui est reliée à l'utilisateur. Premièrement, lorsque le prestataire vient collecter les déchets, il vérifie la qualité du tri. Si un défaut est constaté, l'utilisateur dispose d'un délai pour le rectifier. Passé ce délai, l'ensemble du bac est facturé au tarif le plus élevé. Deuxièmement, chaque bac est pesé et le producteur est refacturé au réel des déchets qu'il génère. Ce système permet à l'aéroport d'avoir un suivi précis de la production de déchets et du type de matières générées. Grâce à cela, les services techniques peuvent s'adapter efficacement aux besoins des usagers. (Aéroport de Strasbourg, s. d.b)

La communication et l'accompagnement des usagers sont donc des éléments centraux dans les démarches environnementales des aéroports. La plateforme aéroportuaire de Toulouse a même intégré les opérations de communication et de sensibilisation des usagers dans le cahier des charges du marché. Le prestataire est responsable d'animer l'aéroport sur cette thématique, par exemple au moment de la semaine de réduction des déchets. (Service environnement de l'aéroport de Toulouse Blagnac, courriel, juin 2017)

### **1.3.4 Optimisation des coûts et de la refacturation des usagers**

La gestion des déchets a un coût pour les aéroports, elle représente presque 3 % du budget de fonctionnement de TTA. Le financement de ce poste de dépense est également un élément déterminant dans les modalités de gestion mises en place. Selon la volonté et les possibilités des services directionnels, des tarifications incitatives peuvent être proposées aux usagers.

Toutefois, chaque prestation payante doit apparaître dans le guide des tarifications aéroportuaires (L. Massé, conversation orale, février 2017).

Les aéroports étudiés ont pour la plupart défini leurs modalités de refacturation selon :

- le secteur d'activité ;
- le nombre et le volume des contenants mis à disposition ;
- la surface occupée par l'utilisateur ;
- le tonnage généré.

L'aéroport de La Réunion intègre deux modalités de refacturation selon l'activité et la surface occupée par l'utilisateur. Un coût forfaitaire au m<sup>2</sup> est défini pour l'ensemble de la prestation de gestion des déchets. Le prix pour une activité de restauration est quatre fois plus élevé que pour la catégorie unique des « autres activités » (Service technique de l'aéroport de La Réunion, courriel, juin 2017). Pour l'aéroport de Toulouse, un tarif unique est défini au m<sup>2</sup> qui est ensuite pondéré par un coefficient d'activité. Un coefficient 1 est appliqué pour les bureaux ; un coefficient 3 est associé aux points de vente et réserves des commerces, hangars et magasins ; et un coefficient 8 pour les points de vente et réserves de la restauration (Service environnement et service relation clientèle de l'Aéroport de Toulouse Blagnac, courriel, mai 2017).

L'aéroport d'Orly divise la facturation selon les étapes de gestion. L'utilisateur a une facturation mensuelle en fonction du stockage qui lui est alloué, du nombre de collectes et des modalités de traitement des déchets générés. Le traitement des matières recyclables est de 71,4 €/t et de 108 €/t pour les déchets non triés destinés à l'enfouissement. (Service environnement de l'Aéroport d'Orly, courriel, mai 2017)

L'aéroport de Strasbourg est la seule plateforme étudiée mettant en place une facturation au réel selon le tonnage généré (Aéroport de Strasbourg, s. d.b). Dans le même ordre d'idée, en facturant les DND non triés au sac, l'aéroport de Genève se rapproche de cette démarche du pollueur-payeur.

Cette étude a pu mettre en lumière le fait que chaque aéroport met en place ses propres méthodes de tarification. En effet, celles-ci sont, entre autres, influencées par : les équipements en place, le nombre d'utilisateurs y ayant accès, les filières de traitement existantes sur le territoire, et la gouvernance au sein de l'aéroport.

Cette mise en contexte a alors permis de mieux cerner le cadre dans lequel est effectué l'essai-intervention grâce à : la présentation du lieu de stage, de la mission, et des enjeux de la gestion des déchets dans les milieux insulaires et aéroportuaires.

## **2. ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION DES DÉCHETS DE L'AÉROPORT DE NOUMÉA — LA TONTOUTA**

L'état des lieux a pour objectif de déterminer la gestion des déchets de la plateforme de TTA à une échelle globale. Il est question de définir : les modalités d'exécution techniques du marché (stockage, collecte, traitement), les devoirs du prestataire, et les gisements de déchets présents sur la plateforme. L'accent est également mis sur les différentes filières de traitement des déchets présentes en NC.

Cette étape a été menée grâce à : une analyse contractuelle du marché (cahier des charges, contrats) et des documents financiers (factures, bilans comptables, etc.), l'étude de la réglementation aéroportuaire (réglementation nationale, locale, etc.), et un processus d'enquête de terrains afin de caractériser le gisement de déchets.

Ce chapitre présentera : la réglementation relative à la gestion des déchets en NC, la méthode de caractérisation utilisée, et les différentes modalités de gestion des déchets de l'aéroport de TTA.

### **2.1 Réglementation relative à la gestion des déchets en Nouvelle-Calédonie**

Le *Code de l'environnement* calédonien est, en bonne partie, basé sur la réglementation métropolitaine, mais il relève de compétences provinciales. En effet, les provinces nord et sud disposent chacune d'un code de l'environnement. Des éléments spécifiques au territoire comme des mentions relatives aux réserves marines, aux parcs provinciaux ou aux espèces endémiques y sont intégrés. Les déchets sont abordés sous l'angle de leur gestion et en fonction de leur dangerosité. Cette partie présente les dispositions du droit de l'environnement calédonien influençant la gestion des déchets sur le territoire et au sein de TTA.

#### **2.1.1 Dispositions générales**

Dans les deux codes provinciaux, le déchet est défini comme :

*« tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matière, produit ou plus généralement tout bien meuble dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention de se débarrasser à des fins autres que le réemploi » (Code de l'environnement de la Province Sud).*

Il est prévu que tout générateur ou détenteur de déchets est tenu d'en assurer la gestion, afin d'éviter tout effet risquant de porter atteinte à l'environnement. Cette disposition induit qu'un producteur est responsable de son déchet de l'étape de production à l'élimination. Il est toutefois en droit de déléguer ces étapes à des prestataires agréés (ex. traitement par enfouissement). Le code mentionne de plus que la hiérarchie des 3RV doit être privilégiée à l'élimination (hors valorisation énergétique).

#### **2.1.2 Réglementation dans le cadre de la Responsabilité élargie du producteur**



À partir de 2008, cinq filières de déchets soumis à la responsabilité élargie du producteur (REP) ont été mises en place en Province Sud. Ces catégories comprennent : les huiles minérales, les piles, les batteries et accumulateurs au plomb, les véhicules hors d'usage (VHU), et les pneus usagés. En 2013, la gestion de ces cinq filières est élargie à la Province Nord, et en 2014 les DEEE sont intégrées à la REP en Province Sud. Depuis, trois des îles Loyauté (Lifou, Maré et Ouvéa) ont signé une convention permettant de traiter les huiles, les piles et les batteries. (Trecodec, s. d.a)

L'éco-organisme à but non lucratif Trecodec est en charge de la gestion des filières REP en NC. Il permet aux entreprises de se décharger de leurs responsabilités face à la gestion des déchets. Basée sur le paiement d'une écoparticipation lors de l'achat d'un produit, celle-ci finance la collecte et le traitement du déchet. Ce service est aussi offert aux particuliers grâce à des PAV répartis sur l'ensemble du territoire. (Trecodec, s. d.b)

Bien qu'inscrite au *Code de l'environnement*, la réglementation REP peine encore à rentrer dans les habitudes des Calédoniens. En effet, l'instauration est récente contrairement à la métropole où la REP est en place depuis une vingtaine d'années (A. Jacquot, conversation orale, août 2017).

### 2.1.3 Réglementation des ICPE

Basées sur les mêmes dispositions qu'en métropole, les installations soumises à la réglementation ICPE relève des :

*« usines, ateliers, dépôts, chantiers, et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments. » (Code de l'environnement de la Province Sud).*

Selon une nomenclature établie par rapport aux activités ou aux substances générées, l'installation est soumise à déclaration, déclaration simplifiée ou autorisation. Ces trois niveaux sont établis en fonction de seuils définis selon la gravité des dangers ou des inconvénients que peut représenter l'activité (*Code de l'environnement de la Province Sud*).

La réglementation ICPE confère aux instances de l'État le droit de définir des modalités d'exécution de l'activité relative à différentes thématiques comme : les heures d'exploitations, la qualité des effluents en sortie, ou encore les déchets. (*Code de l'environnement de la Province Sud*).

Selon le Ministère de la transition écologique et solidaire (2017), les pouvoirs de l'institution en charge des ICPE (Direction de l'environnement en NC) relèvent donc :

- d'autorisation ou de refus de fonctionnement d'une installation ;
- de réglementation (imposer des dispositions techniques) ;
- de contrôle ;

- de sanction.

Des dispositions relatives aux déchets peuvent être émises dans les arrêtés d'autorisation des ICPE. Ces éléments sont spécifiques à l'activité et regroupent généralement des directives par rapport au stockage, à la collecte et au traitement.

Sur TTA neuf installations sont soumises à déclaration et sept à autorisation. Ces activités sont d'autant plus encadrées sur le plan environnemental, car elles influencent les modalités de gestion des déchets à l'échelle de la plateforme.

Cette partie a donc permis de mieux appréhender la réglementation qui peut avoir des effets sur la gestion des déchets sur TTA, et donc de contribuer à poser les bases de l'état des lieux.

## **2.2 Méthodologie de l'audit et de l'exploitation de la base de données**

Afin d'analyser et de caractériser les gisements de déchets et leur gestion à TTA, l'audit réalisé s'est basé sur une méthodologie spécifique adaptée à la disponibilité en ressources humaines pour cette mission, les moyens financiers disponibles, les délais impartis et les spécificités de l'organisation. Cette partie permet de comprendre la méthodologie employée qui peut facilement être retranscrite dans bon nombre de secteurs d'activité et accessible à des non-professionnels du déchet.

### **2.2.1 Méthode de collecte des données**

Un protocole d'enquête a été établi afin de caractériser les modalités de gestion, la quantité estimée et le type de déchets générés par chaque entité présente sur TTA. Les usagers audités ont d'abord été recensés par entreprises et par secteurs d'activités. En tout, TTA comptabilise 46 usagers tous secteurs confondus. Ces usagers peuvent autant être des entreprises privées, comme l'assistant aéroportuaire, ou les espaces de restauration, que des services publics comme la douane. Ils ont tous la particularité d'avoir une AOT sur la concession ou à proximité de TTA et donc de servir l'activité d'exploitation aéroportuaire. Toutefois, certains usagers disposent de plusieurs bâtiments ou exercent différents types d'activité. Par exemple, la compagnie aérienne calédonienne AirCalin a des bureaux, un hangar à avion, ainsi qu'un entrepôt de stockage et de manutention de marchandises. Bien qu'étant associées au même usager, ces activités appartiennent à des secteurs totalement différents. Pour l'audit, ces trois sous-ensembles sont donc appelés des « entités ». Un total de 57 entités a permis de caractériser les gisements de déchets à TTA.

Une feuille d'enquête régissant les entretiens et la base de données (annexe 3) a été construite de telle sorte à obtenir :

- des informations administratives (raison sociale, nombre d'employés, référent technique, etc.) ;
- les volumes de stockage intermédiaire (ex. poubelle de bureau) et final (ex. bac 660L) ;
- la fréquence de vidange hebdomadaire des contenants de stockage ;

- le taux de remplissage à chaque vidange ;
- la composition des déchets d'un point de vue des matières (mélange, carton, matière organique, etc.), ainsi que la proportion ou la quantité précise.

De plus, chaque entrevue doit être préparée, afin de cerner le secteur d'activité de l'entreprise, les déchets générés, etc. Si nécessaire, il peut être demandé aux enquêtés de fournir des factures ou autres documents. Par exemple, plutôt que de caractériser le contenu d'une poubelle sur une année (ex. aérosols), il est possible de les comptabiliser grâce aux achats de l'entreprise sur un an. Si des usagers ont affaire à des prestataires spécifiques pour la gestion de déchets comme le papier ou les cartouches d'encre, obtenir les factures de traitement permet d'avoir une idée des quantités générées. Ces documents indiquent également des coûts potentiels associés à la gestion de ces déchets.

Un entretien de caractérisation comprend classiquement six étapes :

- une phase de présentation des objectifs de l'audit ;
- une explication du déroulement et des objectifs de l'entretien ;
- une demande de présentation de l'entreprise et du rôle du référent, afin de mieux cerner le contexte d'exploitation ;
- une phase d'entretien semi-directif sur les modes de gestion et les quantités de déchets générés par l'entreprise ;
- une visite des lieux de stockage de déchets ;
- une phase de clôture sur des suggestions et remarques des usagers vis-à-vis de la gestion actuelle des déchets sur la plateforme.

L'ensemble de ces étapes permet, dans un temps restreint, d'avoir une vision affinée de la gestion des résidus, des quantités générées et des problématiques rencontrées par les usagers. Cette méthode, couplée à l'exploitation de la base de données issue de l'audit, permet une caractérisation des déchets beaucoup plus rapides et moins coûteuse qu'une caractérisation à la pesée et au tri sur plusieurs saisons ou mois.

### **2.2.2 Construction et exploitation de la base de données**

La construction et l'analyse de la base de données représentent une large part du travail d'état des lieux. En effet, cette étape relève de la compilation de l'ensemble des données récoltées durant les enquêtes, mais surtout de calculs, afin d'obtenir par extrapolation les tonnages de déchets par usagers. Le tableau 2.1 permet d'illustrer un exemple de méthode de calcul qui est présentée en annexe 4.

**Tableau 2.1 Base de données de la production estimative de déchets de l'Aéroport de TTA**

Entité	Stockage (L)	Frq vid	Niveau de remplissage (%)	Total hebdo (L)	Type	D	%	Total hebdo	Total an	Total m³/an	Total t/an
X	660	2	75	990	Bureau	0,04	25	247,5	12 870	12,87	0,52
					DND en mélange	0,07	25	247,5	12 870	12,87	0,9
					Carton (plié)	0,09	50	495	25 740	25,74	2,3
Total							100	990			3,7

Par exemple, un usager stocke ses déchets dans un bac de 660 L qui est vidé deux fois par semaine. À chaque vidange, le bac est rempli à environs à 75 % de son volume. Les déchets sont en majorité (50 %) composés de carton. Celui-ci étant plié, sa densité est d'environ 0,09. Sur une année, l'entreprise génère alors environ 25 750 L de carton ( $= [(660 \times 0,75 \times 2) \times 0,5] \times 52$ ). En divisant par 1000 le litrage annuel pour avoir la donnée en m³ et en le multipliant par la densité du déchet, le tonnage annuel de carton (2,3 t) est obtenu.

Une fois le tonnage annuel de déchets générés par usager calculé, les données peuvent être analysées à l'aide de graphiques, afin de mettre en exergue :

- le poids de chaque usager dans le tonnage total de la plateforme ;
- les matières produites en fortes quantités, afin de prioriser les types de déchets à cibler en matière d'action ;
- un ratio entre la quantité de déchets générée par l'utilisateur et le coût payé pour leur gestion.

Grâce à la construction de cette base de données, les gisements de DND et de DD par entreprises et par secteurs d'activité peuvent être extraits puis analysés. Les résultats de cette étape déterminante dans l'objectif d'optimisation de la gestion des déchets de TTA constituent les bases de la construction des scénarii de gestion optimisée.

## 2.3 Gestion actuelle des déchets non dangereux

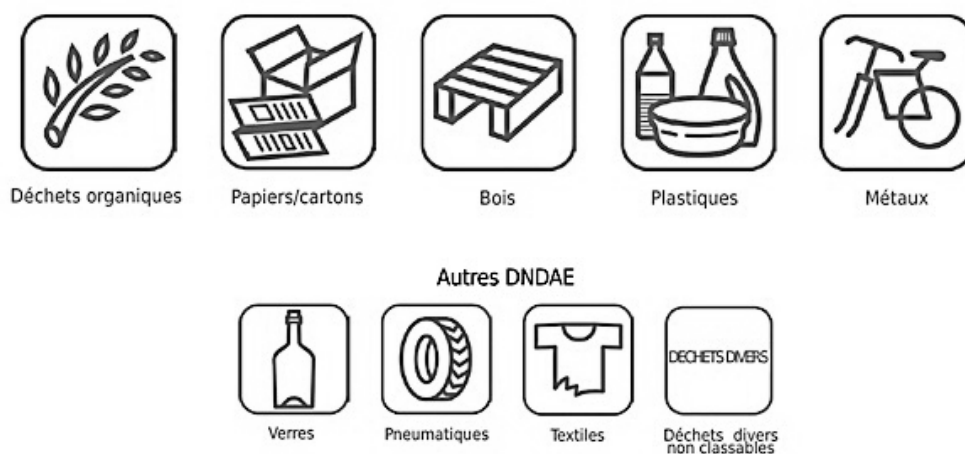
La gestion des déchets comprend les étapes de stockage, de collecte et de traitement des résidus non dangereux issus de l'activité de l'aéroport. Comme il a été évoqué précédemment (1.1.3), l'aéroport de TTA est un espace vaste où de nombreux secteurs d'activités cohabitent. Associés aux spécificités aéroportuaires (sûreté, sécurité, horaires, etc.) les DND générés sont multiples et issus de nombreux producteurs.

Sur TTA, les DND font partie des plus gros volumes générés. Ils sont assimilés aux ordures ménagères générées par les activités économiques (commerces, industries, institutions, etc.). Leur dégradation plus ou moins longue à l'échelle humaine constitue un enjeu non négligeable. Ces déchets sont principalement composés de : plastique, papier/carton, verre, matière organique, métal, et bois selon les différents secteurs d'activités (CCI-NC, 2014) (figure 2.1). En province sud de NC, les

DND non inertes générés par les acteurs économiques constituent 67 % de la totalité des DND produits ; le reste étant généré par les ménages. Ceci représente plus de 180 000 tonnes annuelles (Province sud, 2013). Selon la nomenclature française de l'ADEME (s. d.), trois sous-catégories sont identifiables sur TTA :

- les déchets recyclables ;
- les déchets en mélange ;
- les déchets organiques.

Aucun tri n'est actuellement réalisé sur la plateforme. Les DND sont donc tous mélangés ce qui constitue des flux multi-matières ou plus communément appelés « DND en mélange ».



**Figure 2.1 Déchets non dangereux générés par des activités économiques** (tiré de : CCI-NC du Morbihan, s. d.)

Les DI sont également associés à la catégorie des DND. Ils sont principalement composés de béton, de gravats non pollués, de briques, de sable, etc. Ces éléments proviennent essentiellement du secteur des travaux publics ou des chantiers de construction. Ils sont dits « inertes », car ils n'ont pas de réaction physico-chimique avec l'environnement. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et qu'ils ne dégradent pas les autres matières avec lesquelles ils sont en interaction. (CCI-NC, 2014). L'audit a été réalisé en considérant les déchets générés en 2016 et 2017. Durant cette période, aucun chantier d'envergure n'a produit de tels déchets. L'essai ne considère donc pas la catégorie des DI.

Comme précisé précédemment (2.2.1), selon le *Code de l'environnement de la Province Sud*, les entreprises sont responsables de l'ensemble des étapes de gestion de leurs déchets. Elles peuvent toutefois avoir recours à des prestataires spécialisés pour réaliser ces différentes opérations.

La CCI-NC propose un contrat de gestion des DND à ces usagers qui est sous-traité à la société Tontouta Services. L'entreprise dispose aussi du contrat d'entretien des espaces verts. Prestataire historique depuis les années 1980, son activité est presque exclusivement liée à ces marchés. La

prestation de gestion des déchets n'a aucun caractère obligatoire, mais une majorité des entités présentes sur la plateforme y ont recours. Ce service comprend :

- la mise à disposition de bac de 660 L (figure 2.2) ou de bennes 6 m<sup>3</sup> (figure 2.4) de stockage ;
- la collecte de ces contenants ;
- leur évacuation jusqu'à l'installation sanitaire de déchets (ISD) ;
- leur enfouissement en ISD.

D'autres DND générés par l'activité aéroportuaire, comme le verre, les métaux ferreux et non-ferreux, ou les huiles végétales peuvent être traités par des filières de recyclage ou de valorisation. La gestion de ces différents déchets n'est toutefois pas incluse au contrat actuel de la CCI-NC, ce qui oblige les usagers à avoir recours à des prestataires extérieurs.

Les pneus usagés sont également des déchets générés en grande quantité. En plus des pneus d'avions, l'ensemble des pneus des véhicules légers ou poids lourds relatifs à l'activité de l'aéroport doit également être comptabilisé. Étant soumis à la REP, l'éco-organisme Trecodec peut procéder à des collectes sous réserve d'un certain nombre de quantités. La gestion des pneus usés est en fait incluse dans le marché actuel, cependant le prestataire ne fournit pas ce service aux usagers pour des raisons relativement floues qui n'ont pas été contestées depuis le début du marché actuel (2012).

Ces modalités de gestion plurielles sont alors à relier avec différents modes de stockage et de collecte à recenser sur TTA.

### **2.3.1 Stockage et collecte des déchets non dangereux**

Cinq modes de stockage des DND sont prévus dans le contrat de gestion des déchets de TTA. Les fréquences de collecte diffèrent selon les usagers et les types de contenants. Le tableau 2.2 synthétise les différentes dispositions prévues au contrat, ainsi que les constatations faites sur la plateforme.



**Figure 2.2 Local et bacs à déchets de l'aérogare de TTA**

Dans l'aérogare, quatre types d'activités ou d'occupation du sol coexistent : les bureaux et activités de services, les commerces (point de vente et réserves), les espaces de restauration et d'accès au public et passagers. L'ensemble des DND générés par ces activités est collecté par un service d'entretien ménager, puis déposé au sous-sol dans le local déchets (figure 2.2). Aucun tri n'est demandé aux usagers, les déchets sont donc disposés en mélange dans des bacs de 660 L. Le prestataire vient collecter les bacs tous les jours ouvrés (lundi au vendredi), avant de les vider dans un camion et de les évacuer à l'ISD.

Au commissariat hôtelier qui prépare les plateaux-repas des avions et qui réceptionne les déchets de bord, trois modes de stockage sont en place. Ils servent à différencier les déchets de préparation alimentaire, les DB, et les déchets secs.

Les deux premiers contiennent une forte proportion de matière organique. Ces déchets sont disposés dans des bacs de 660 L fermés et identifiables par un code couleur (figure 2.3). Les bacs rouges pour la préparation alimentaire doivent directement être collectés et évacués à l'ISD. Le contenu des bacs jaunes (DB) doit au préalable subir un prétraitement à l'autoclave, afin de neutraliser tout risque infectieux (2.3.2). Après prétraitement, ils sont eux aussi évacués vers l'ISD.



**Figure 2.3 Bacs à déchets de bord et de préparation alimentaire du commissariat hôtelier**

Les déchets secs (textiles, cartons, magazines, etc.) sont quant à eux stockés dans des bennes grillagées de 6 à 8 m<sup>3</sup> (figure 2.4). Des grillages ont récemment été apposés, afin d'éviter l'envol des déchets mettant en péril la sécurité aéroportuaire et l'accès à de potentiels nuisibles. Ces bennes sont chacune collectées et évacuées environ trois fois par semaine, engendrant un nombre de rotations assez conséquent.



**Figure 2.4 Benne à déchets secs du commissariat hôtelier**

D'autres producteurs isolés (hors aérogare) stockent également leurs déchets dans des bennes (dock fret, transitaires et HAGP). Ce mode de stockage est généralement réservé aux usagers qui génèrent une quantité significative de déchets (supérieure à 14 t par an). Des bacs allant de 240 L à 660 L sont quant à eux utilisés pour de plus petites quantités ou fréquences de collecte.

L'aéroport possède aussi certains stocks de déchets historiques liés à des changements de matériel ou autres. Certains équipements, comme des feux de pistes, sont gardés en cas de panne des nouveaux. D'autres comme des machines non fonctionnelles demeurent stockées, car le renvoi au fournisseur, en métropole, représente un coût très important.

Le tableau 2.2 permet de synthétiser les différents modes de stockage en place sur TTA et les fréquences de collecte associées. Les bacs de 660 L demeurent des éléments privilégiés de par leur volume conséquent et leur maniabilité (sur roulette). La multiplicité des lieux de collecte et les flux journaliers constants induisent des fréquences de collectes pluri-journalières à l'échelle de la plateforme.



**Tableau 2.2 Modes de stockage, localisation et fréquence de collecte associée sur l'Aéroport de TTA**

Type	Unités prévues au contrat (2016)	Localisation	Types de déchets présents en majorité dans les bacs	Fréquence de collecte (hebdo)
Bac 240 L	ND	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cités résidentielles</li> <li>• Dépôt essencier</li> <li>• Bureaux de l'assistant aéroportuaire</li> </ul>	Ordures ménagères	2
Bac 340L	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garage</li> </ul>	Cartons, ferraille et métaux, déchets souillés aux hydrocarbures (chiffons, etc.)	2
Bac 660 L	+ -40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dock technique</li> </ul>	Ordures ménagères, carton, DEEE	1 à 5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commissariat hôtelier</li> </ul>	Matières organiques et emballages alimentaires (plastique et verre)	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caserne SSLIA</li> </ul>	Ordures ménagères	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aérogare</li> </ul>	Ordures ménagères (emballages plastiques, restes alimentaires, etc.) papier/carton, aluminium	
Poubelle demi-fut	9	Zone côté ville	Ordures ménagères	Aléatoire

**Tableau 2.2 Modes de stockage, localisation et fréquence de collecte associée sur l'Aéroport de TTA (suite)**

Type	Unités prévues au contrat (2016)	Localisation	Types de déchets présents en majorité dans les bacs	Fréquence de collecte (hebdo)
Benne 6m <sup>3</sup>	10	Commissariat hôtelier	Papier/carton, textile	Aléatoire (± 3)
Benne 6m <sup>3</sup>	10	HAGP	Ordures ménagères, papier/carton	Aléatoire (± 3)
Benne 6m <sup>3</sup>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dock Fret</li> <li>Dock des transitaires</li> </ul>	Carton, bâche plastique	Aléatoire (± 3)
Benne 6m <sup>3</sup>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone de stockage de déchets verts et encombrants</li> </ul>	Déchets verts et encombrants (électroménager, mobilier, etc.)	Aléatoire (± 3)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aérogare</li> </ul>	Idem bac 660L	
		<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>		

Pour les DND, chaque lieu de production est actuellement évacué individuellement à l'ISD. Ceci signifie qu'il y a presque autant d'évacuations que de producteurs. Les bacs sont vidés dans des bennes qui sont ensuite directement évacuées.

Pour des déchets comme le verre, les métaux, les huiles de friture ou encore les pneus, les usagers le désirant peuvent les déposer dans des PAV (ex. verre), ou faire appel à des entreprises de collecte.

Les déchets issus de l'entretien des espaces verts sont, quant à eux, disposés temporairement sur une zone de stockage tampon. Les volumes stockés sont régulièrement évacués, afin de demeurer sous le seuil ICPE (50 m<sup>3</sup> à un temps t). Ces déchets sont acheminés à l'ISD au même titre que les autres DND générés par la plateforme.

### **2.3.2 Traitement des déchets non dangereux**

Une fois les DND collectés, plusieurs voies de traitement sont actuellement en place à l'échelle de la NC et à l'international.

#### **Prétraitement des DB**

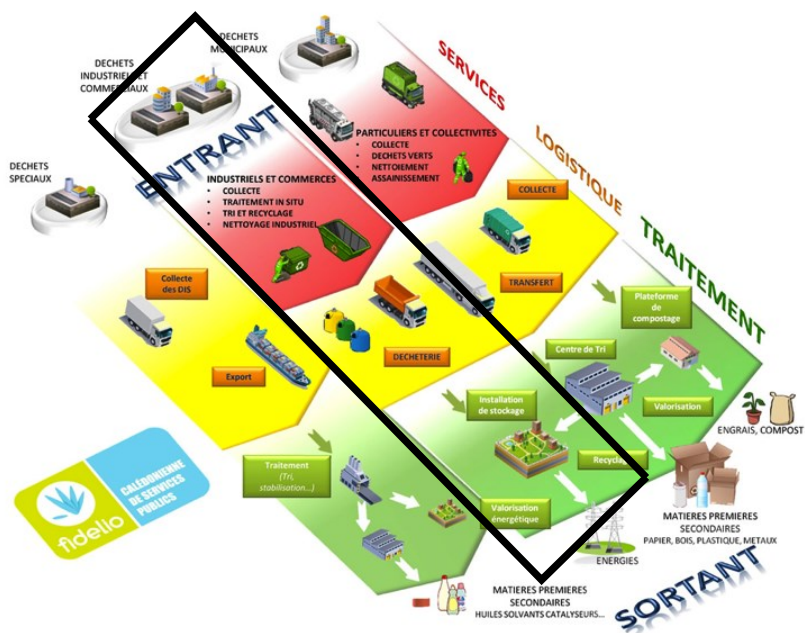
Les DB et ceux désignés comme non conformes par le service de biosécurité doivent être prétraités à l'autoclave. Ces déchets provenant de vols internationaux doivent conformément à la réglementation de l'aéroport subir un traitement qui neutralisera le risque infectieux. Après l'arrivée d'un vol international, l'assistant aéroportuaire récupère des DB et ceux-ci sont acheminés à l'autoclave trois fois par semaine. Un cycle de stérilisation dure environ 45 minutes durant lesquelles les déchets sont soumis à une pression élevée avec une vapeur atteignant les 132 °C. À la sortie de la machine, les DB sont considérés comme des DND et sont évacués vers l'ISD afin d'y être enfouis. (R.Greppo, conversation orale, février 2017)

#### **Traitement des DND et des DV**

Les DND et les DV générés par TTA sont pris en charge par Tontouta Services et acheminés à l'ISD de Gadji, à 26 km de TTA. Ce centre d'enfouissement est exploité par la société CSP (Calédonienne des Services Publics) depuis 1988 qui traite environ 195 000 t de déchets annuelles (CSP, s. d.a). Sur la figure 2.5, le cadre noir représente le chemin des flux de DND et DV générés par TTA. Une fois à Gadji, l'ensemble des déchets est enfoui.

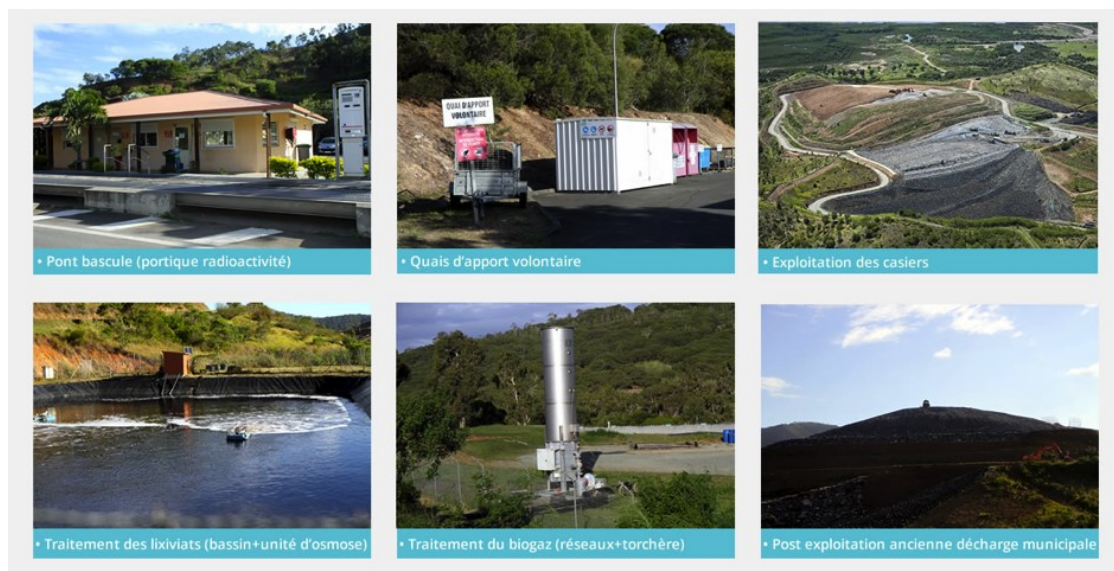
La CSP propose d'autres solutions de traitement (ex. export du papier/carton pour recyclage), cependant les déchets triés doivent être déposés en déchèterie ou via des PAV pour les ménages. Aucun centre de tri et de recyclage n'est actuellement en place en NC. Les matières recyclables doivent donc être acheminées vers l'Australie ou la Nouvelle-Zélande, afin d'y être valorisées.

Certains prestataires ont étudié le fait de mettre en place des filières locales de recyclage. Toutefois, le faible gisement à l'échelle de l'île a été identifié comme un facteur limitant à la rentabilité des infrastructures. La valorisation énergétique du papier/carton a également été étudiée, mais le faible pouvoir calorifique de la matière a mené à l'abandon de cette éventualité. (Valois-Mercier, 2013)



**Figure 2.5 Modalités de traitement des déchets apportés à la CSP** (tiré de : CSP, s. d.b)

Les déchets sont donc enfouis dans des casiers étanches. Une partie des pneus récupérés par la CSP sert d'ailleurs à recouvrir les fonds des cellules du centre d'enfouissement. L'ISD est également doté d'un système de récupération des lixiviats et du biogaz. Celui-ci est évacué par combustion via une torchère, mais aucune valorisation énergétique n'est actuellement en place. Les lixiviats sont quant à eux traités par un système d'osmose avant d'être redirigés vers un réseau d'assainissement classique (figure 2.6). (CSP, s. d.b)



**Figure 2.6 Infrastructures de traitement des déchets amenés à la CSP** (tiré de : CSP, s. d.b)

## **Traitement du verre**

La société calédonienne Recy'Verre, créée en 2013, récupère le verre déposé dans les PAV du Grand Nouméa. Elle est spécialisée dans le broyage des déchets de verre (bouteilles, verres, bocaux, etc.) et elle les valorise en tant que granulats utilisables dans l'aménagement paysager ou dans le secteur du BTP (Bâtiment, travaux publics). Principalement destinée aux ménages, cette initiative est aussi accessible aux entreprises qui peuvent directement déposer leurs déchets dans les locaux de la société. Bien que le verre soit un DI et qu'il n'ait pas d'impact sur l'environnement, sa valorisation évite l'encombrement des casiers de l'ISD et l'utilisation de certaines matières premières (ex. sable). Cette démarche permet aussi de structurer une filière de valorisation des déchets en NC et de promouvoir l'économie circulaire dans un milieu insulaire. (Madein, 2014)

## **Traitement des métaux ferreux et non ferreux**

La société EMC (Établissements Métallurgiques Calédoniens), basée à proximité de Nouméa est une entreprise spécialisée dans la gestion de DD et de DND tels que les batteries, les VHU, les métaux ferreux et non ferreux (ex. canettes aluminium) et les DEEE. Elle assure la collecte et le traitement de ces différents déchets qui sont pour la plupart exportés (EMC, s. d.). Elle intervient principalement de manière ponctuelle sur TTA et en direct auprès des usagers lors de besoins spécifiques (ex. évacuation de stock).

## **Traitement de l'huile de friture**

Concernant la production d'huile végétale dans les espaces de restauration, Alizée énergie, filiale du groupe Engie, a mis en place une démarche labélisée de récupération et de valorisation des huiles de fritures : l'« assiette verte ». Après décantation et filtration des huiles récupérées, celles-ci sont valorisées énergétiquement comme combustible dans des centrales hybrides des îles alentour. Près de 300 fournisseurs sont déjà inscrits dans cette initiative et plus de 120 000 L d'huile ont pu être récoltés. Les espaces de restauration de TTA participent à cette démarche et permettent de valoriser un peu moins de 1200 L d'huile sur la plateforme. (Alizés Energie, s. d.)

La diversité des déchets générés coïncide avec la multiplicité des modalités de traitement nécessaires, qui malgré cela prodigue un faible taux de valorisation des déchets générés sur TTA.

## **2.4 Gisement de déchets non dangereux**

Suite à la phase d'enquête, les producteurs de déchets et plus spécifiquement de DND ont été classés en deux catégories selon un critère de localisation et de stockage final. Sont recensés :

- **Les usagers groupés.** Ceux-ci correspondent à l'ensemble des entreprises et services présents dans l'aérogare. Ces usagers ont pour particularité que leurs déchets soient rassemblés et stockés dans les mêmes contenants finaux au sous-sol de l'aérogare. Deux locaux sont toutefois disponibles, dont un climatisé pour les déchets alimentaires.

- **Les usagers isolés.** Ils sont répartis sur tout le périmètre de la concession ou en dehors et ont chacun un bâtiment relatif à leur activité. Ils disposent donc d'équipements de stockage individuels. L'audit a permis de les diviser en deux catégories :
  - **Gros producteurs.** Ils sont caractérisés par le fait que leurs DND sont stockés dans des bennes ou dans des bacs collectés très régulièrement du fait de l'importante quantité générée.
  - **Petits producteurs.** Ils produisent des déchets en une quantité qui peut être stockée dans des bacs et collectés au maximum deux fois par semaine.

Le tableau 2.3 recense les usagers considérés selon les catégories et l'annexe 2 permet de les localiser.

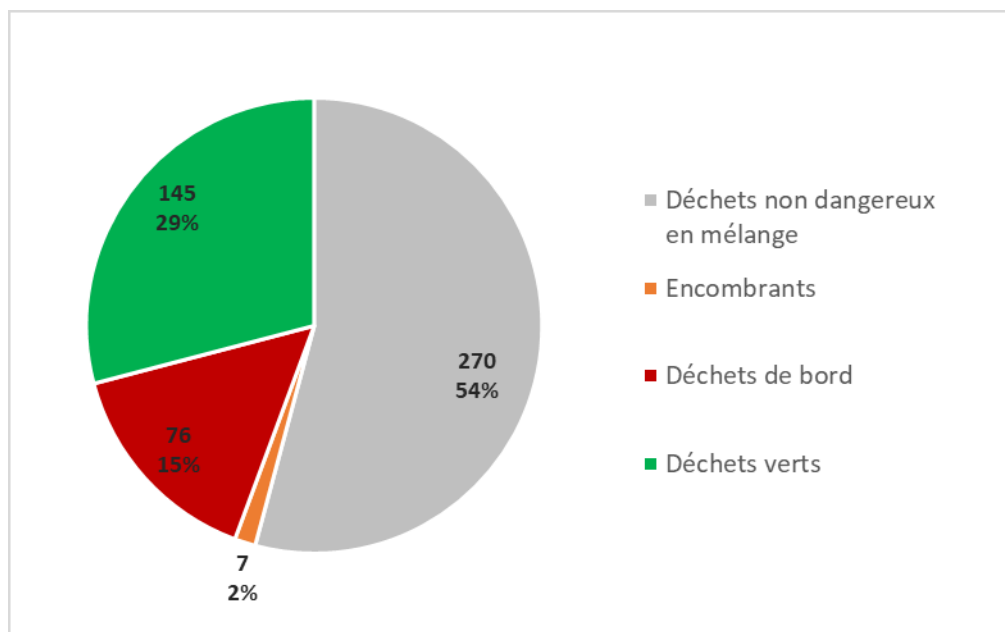
**Tableau 2.3 Catégories d'usagers en fonction de leur localisation et de leur production de déchets**

Usagers groupés (aérogare)	Usagers isolés
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bureaux, administration et services</li> <li>• Restauration</li> <li>• Commerces (boutiques duty free)</li> <li>• Espace public et passagers</li> </ul>	<b>Gros producteurs</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commissariat hôtelier</li> <li>• Hangar à avion (HAGP)</li> <li>• Dock fret</li> <li>• Dock des transitaires</li> </ul>
	<b>Petits producteurs</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bureau des transitaires</li> <li>• Garage de l'assistant aéroportuaire</li> <li>• Dock technique CCI</li> <li>• Dock du gestionnaire des espaces verts</li> <li>• Caserne des pompiers</li> <li>• Terrain d'exercice des pompiers</li> </ul>

Cette classification est propre à TTA, mais peut totalement varier selon le type d'organisation. Par exemple, si le diagnostic est réalisé au sein d'une même entreprise, une classification selon les secteurs d'activités pourrait être imaginée (ex. bureaux, dock, cafétéria).

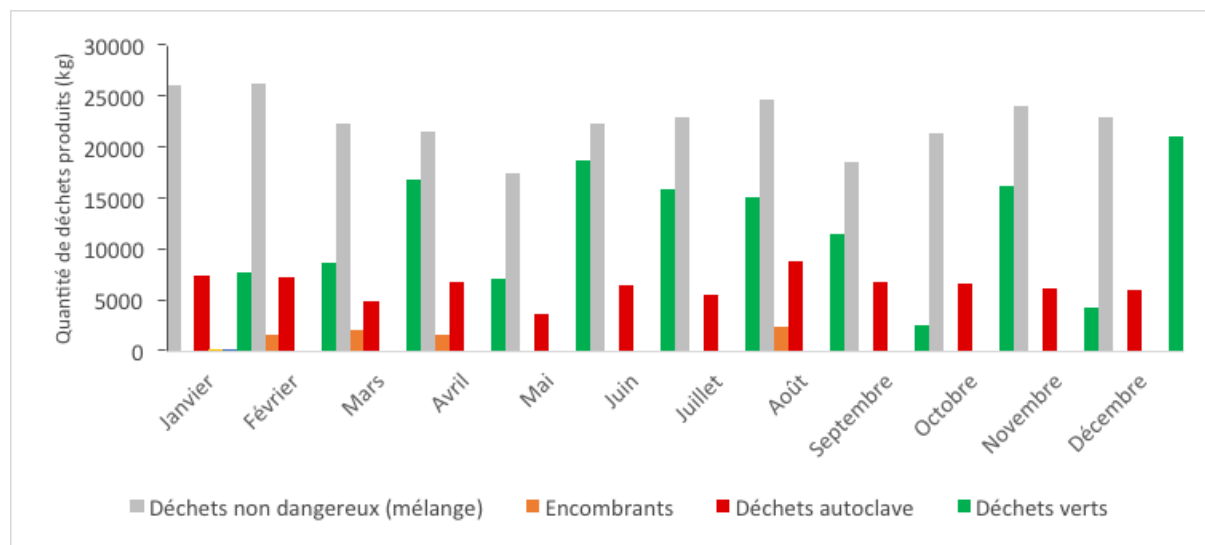
Grâce aux factures et aux tickets de pesées fournis par le gestionnaire des déchets et des espaces verts, il est possible d'avoir une vision globale des DND générés sur TTA (figure 2.7). En 2016, environ 500 t de DND ont été collectées, puis conduites à l'ISD. Près de 70 % de ces déchets étaient

constitués de DND en mélange, soit 303 t au total. De plus, presque un tiers de ces résidus sont des DV issus de la taille des arbres et des buissons. L'ensemble des DV valorisables, soit un volume d'environ 775 m<sup>3</sup> est également enfoui. À cela sont additionnés les encombrants et DV (7 t) des cités résidentielles où résident certains des employés de TTA.



**Figure 2.7 Production globale de DND sur l'Aéroport de TTA en 2016 (t)**

Des saisonnalités de production de déchets peuvent aussi être observées sur TTA (figure 2.8). En effet, durant les périodes de fin d'années, les grandes vacances (janvier, février) et l'été métropolitain, les quantités de DND produites augmentent. Cette fluctuation est conjointe avec une accentuation des flux de passagers.



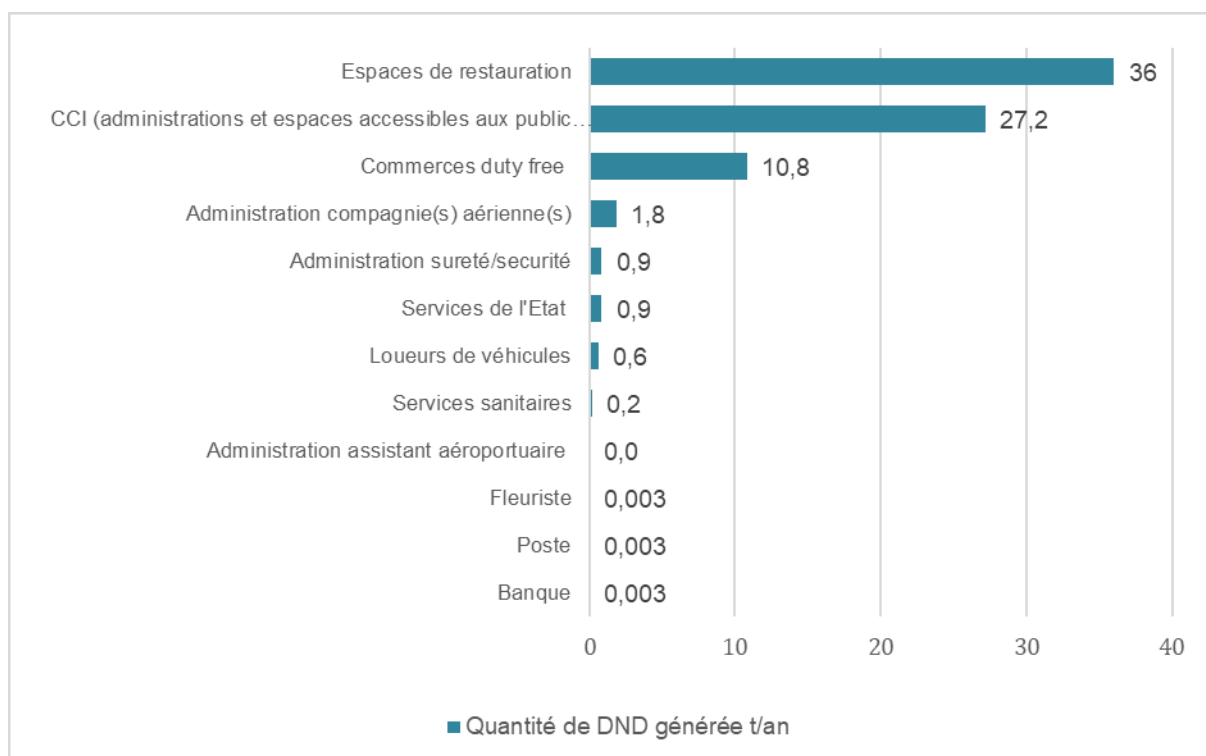
**Figure 2.8 Quantités de DND générées par mois sur l'Aéroport de TTA en 2016 (t)**

La production de DV s'avère variable selon les années. En effet, même si la saison sèche (janvier, février) marque un ralentissement de la végétation et donc de l'entretien associé, le climat tropical et

l'humidité régulière font qu'il y a une quantité constante de DV produits. Ces chiffres peuvent également varier très fortement en cas de cyclones. Les données présentées sont de 2016, mais en 2017, deux cyclones ont frappé successivement la NC engendrant d'importantes quantités de DV. Le gestionnaire stocke également les DV sur un espace tampon, afin de rationaliser ses déplacements et éviter les voyages à vide. Des déchets générés tel mois peuvent donc être évacués le mois d'après.

#### 2.4.1 Gisement de déchets non dangereux des producteurs groupés (aérogare)

L'aérogare est un des points névralgiques de l'aéroport. Toutes les opérations d'enregistrement, de contrôles et d'embarquement des passagers se font dans ce lieu. Plusieurs services y ont également leurs bureaux comme la douane, la police aux frontières et le service de biosécurité (sûreté sanitaire). Les commerces duty free et espaces de restauration destinés au public sont aussi localisés dans ce bâtiment. Bien que l'ensemble des déchets (79 t) soit rassemblé au sous-sol dans les mêmes bacs, les enquêtes ont permis d'évaluer de façon approximative les quantités générées par chaque entité (figure 2.9).

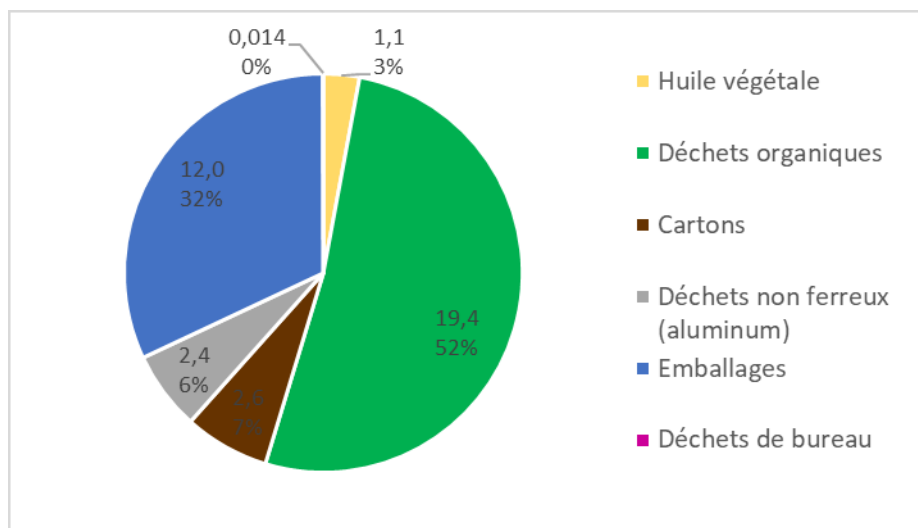


**Figure 2.9 Quantités estimées de DND générées par les usagers groupés en 2016 (t)**

Premier constat, ce sont les espaces de restauration et les lieux accessibles au public ou passagers qui génèrent le plus de DND. TTA comptabilise cinq lieux dédiés à l'alimentation, dont un restaurant, tous gérés par la même entreprise. De plus, la quasi-totalité des denrées est préparée sur place. Les déchets produits en plus grosse quantité sont donc les déchets organiques issus de la transformation alimentaire et des restes de repas (19 t) ainsi que les emballages plastiques (12 t) (figure 2.10). Ce



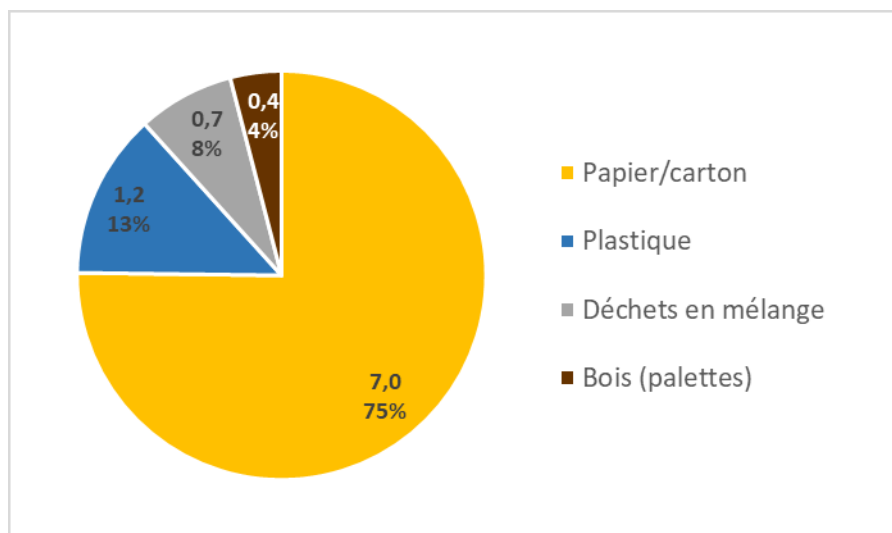
secteur représente aussi une des principales sources de déchets en aluminium (canettes) et en verre de la plateforme.



**Figure 2.10 Quantités estimées de DND générées par les espaces de restauration en 2016 (t)**

Les espaces dits de la CCI-NC regroupent les bureaux de la chambre, le parvis de l'aéroport, le hall d'entrée, les comptoirs d'enregistrement ainsi que les zones de filtrage et d'embarquement. Les poubelles des espaces publics et passagers sont vidées tous les deux vols, témoignant de l'importante quantité de DND générés dans ces espaces. Aucun tri n'est en place à ces endroits, les matières sont donc toutes mélangées et principalement composées de bouteilles plastiques ou de petits emballages, de magazines et de papiers.

Le troisième plus gros producteur de déchets de l'aérogare (9 t) est un commerce duty free ayant plusieurs espaces de vente et réserves dans l'aérogare (figure 2.9). Cette société vend des articles cosmétiques, des objets souvenirs, de l'alimentaire et des boissons. La grande majorité des marchandises reçues arrivent tous les mois par conteneur. Elles sont disposées sur des palettes et emballées dans des cartons. Ceux-ci représentent d'ailleurs 72 % des déchets générés par le commerce (figure 2.11). Les palettes (+450 kg) ne peuvent être réintroduites dans la filière consignée même si elles sont de types « Europe ». En effet, le schéma logistique en place ne prévoit pas leur retour. Celles-ci sont pour la plupart réutilisées par du personnel pour réaliser du mobilier ou de la construction d'habitations légères. Les conteneurs arrivant deux jours par mois, les palettes sont momentanément stockées dans les couloirs du sous-sol de l'aérogare. Ceci est contraire à la réglementation de l'aéroport et pose problème dans la gestion actuelle des déchets.



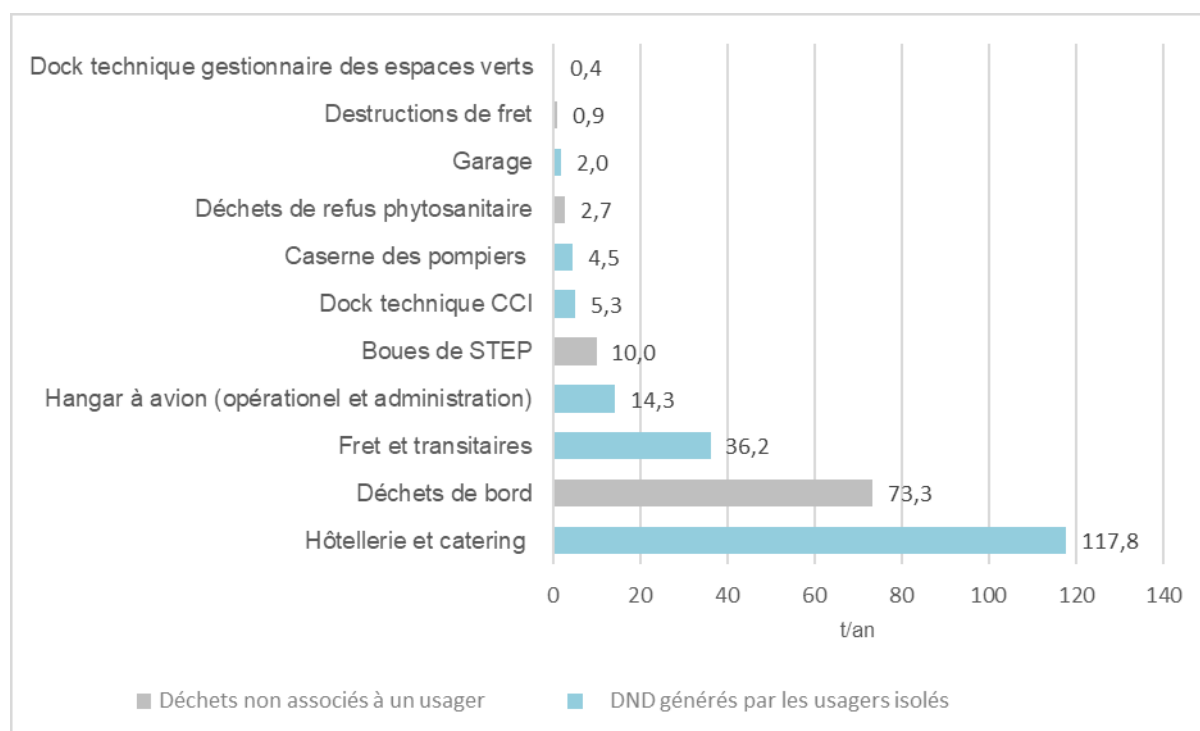
**Figure 2.11 Quantités estimées de DND générées par un commerce Duty free en 2016 (t)**

Les autres usagers de l'aérogare génèrent des quantités de DND significativement moindres que ces trois plus gros producteurs. Leurs activités principales se résument à des activités de bureaux où les DND les plus produits sont du papier et des déchets assimilés à des ordures ménagères.

Le papier était un déchet massivement produit il y a quelques années dans les administrations, mais avec la dématérialisation importante due aux nouvelles technologies, les quantités de papier à usages graphique générées sont en constante baisse dans les pays développés (COPACEL, 2015).

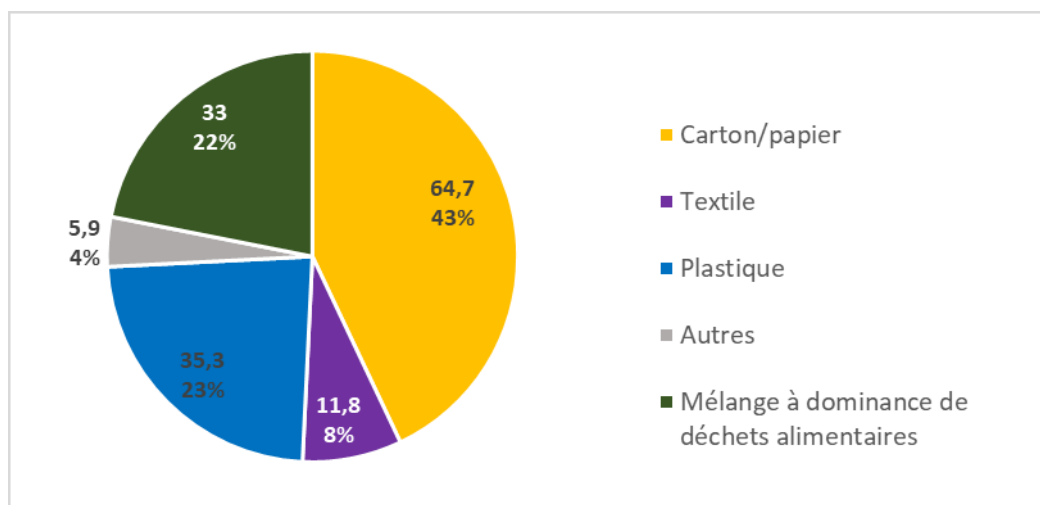
#### **2.4.2 Gisement de déchets non dangereux des producteurs isolés**

Concernant les producteurs isolés (figure 2.12), le commissariat hôtelier s'avère être le plus gros générateur de DND sur la plateforme, avec environ 118 t annuelles. Cet établissement est responsable de fournir l'ensemble des plateaux-repas, alcools, textiles, magazines, présents dans les avions. Ce service récupère également les DB à la sortie des aéronefs, avant qu'ils soient prétraités dans l'autoclave. Ce producteur classé dans les espaces de restauration possède une activité plurielle sur TTA. Secteur essentiel du fonctionnement aéroportuaire, il génère une multitude de types de déchets liée à ses différentes activités.



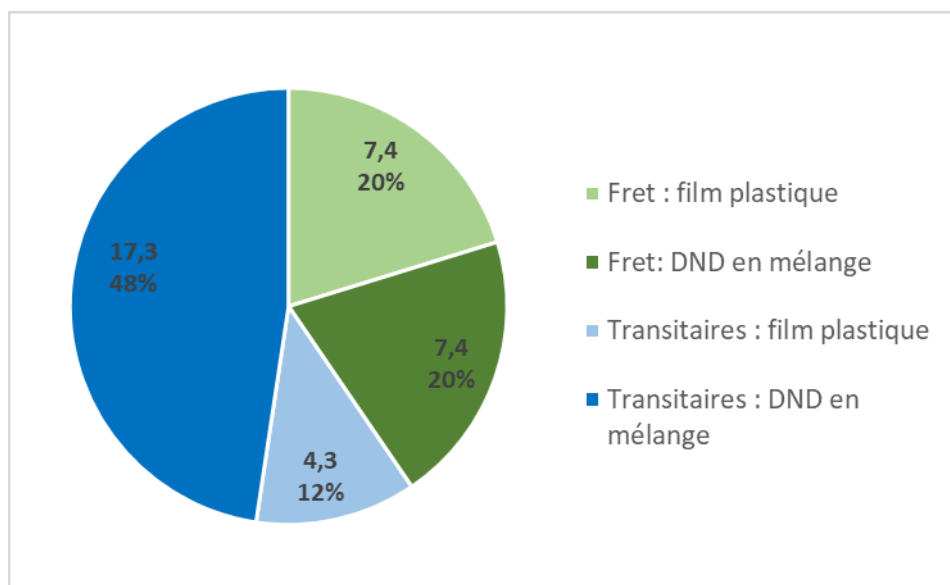
**Figure 2.12 Quantités estimées de DND générées par les producteurs isolés en 2016 (t)**

La majorité (43 %) des déchets générés par le commissariat hôtelier est composée de cartons et de papiers (64,7 t) (figure 2.13). En effet, une grande partie des marchandises reçues sont emballées dans des cartons (ex. bouteilles d'alcool). Les magazines mis à disposition des passagers sont régulièrement renouvelés ce qui génère aussi une quantité importante de papiers. Le plastique représente environ 35 % des déchets produits par l'entreprise. Ceux-ci proviennent essentiellement d'emballages plastiques, films, bâches, etc. Les déchets en mélange à dominance alimentaire proviennent de la préparation des plateaux-repas. Ils sont donc composés de restes alimentaires, mais aussi de contenants plastiques (ex. pots) ou emballages carton. Sortant des cuisines, ces déchets sont mélangés et disposés dans un même bac ce qui les rend difficilement caractérisables.



**Figure 2.13 Quantités estimées de DND générées par le commissariat hôtelier en 2016 (t)**

Le dock fret et le dock des transitaires rassemblés sont les deuxièmes plus gros producteurs isolés de DND de TTA. Ils disposent chacun de leur benne, cependant, les transitaires jettent aussi leurs déchets dans la benne du fret. Les flux respectifs de ces deux entités sont donc difficilement dissociables. En effet, les marchandises débarquées des avions arrivent au dock du fret. Elles sont généralement disposées sur des palettes ou dans des caisses en bois recouvertes d'une bâche plastique. Afin d'optimiser la manutention des marchandises, les transitaires enlèvent régulièrement la bâche et la jettent dans la benne du fret. Au dock des transitaires, une fois les marchandises récupérées, ce sont les clients qui défont certains cartons ou palettes avant de les disposer dans leur véhicule. Ceci explique que ces flux soient considérés comme relevant d'une seule entité. Toutefois, sur ces 36 t générées, il est estimé que 68 % des DND produits sont constitués de mélange de plusieurs matières comme du carton, du plastique, du bois, etc. Les films plastiques d'une très faible densité (0,015) sont générés à hauteur de presque 12 t annuelles. Ces éléments légers ont d'ailleurs tendance à occuper un volume important dans les bennes. Les employés du fret ont estimé que ces bâches occupent 80 % du volume de déchets présents dans la benne, alors qu'elles représentent seulement 20 % du tonnage final (figure 2.14).



**Figure 2.14 Quantités estimées de DND générées par le secteur du fret et des transitaires en 2016 (t)**

Les autres producteurs isolés de TTA génèrent de 14 t (HAGP) à moins de 500 kg par an (figure 2.12). Ces déchets sont en grande majorité composés de DND en mélange et peuvent être assimilés à des ordures ménagères dont la composition est difficilement identifiable avec cette méthode de caractérisation.

## 2.5 Gestion actuelle des déchets dangereux

Contrairement aux DND, les DD présentent un risque pour l'environnement et la santé humaine à une courte échelle de temps. En effet, ils contiennent des éléments nocifs en raison de leur caractère

toxique, corrosif, irritant, explosif ou inflammable. Des modalités de gestion rigoureuses doivent donc être appliquées pour ce genre de déchets (CCI-NC, 2014). Les risques associés à une mauvaise gestion des DD sont (CCI-NC, 2014) :

- La perturbation du fonctionnement des stations d'épurations s'ils sont rejetés dans les égouts. Ceci génère des surcoûts de traitement et des pollutions susceptibles de perturber le milieu naturel.
- La contamination de l'eau, de l'air, et du sol s'ils sont mélangés et traités par la même voie que les DND.
- La pollution de l'atmosphère et les répercussions sur la santé humaine si ceux-ci sont brûlés.

La société Socadis (Socadis, conversation téléphonique, mai 2017) qui propose des services de gestion des DD en NC, identifie quatre catégories :

- les déchets chimiques solides (ex. pot de peinture) ;
- les déchets chimiques liquides (ex. solvant) ;
- les déchets solides souillés aux hydrocarbures (HC) (ex. fût d'huile minérale) ;
- les HC liquides (ex. huile minérale).

Sur les six filières REP présentées en partie 2.1.2, les huiles minérales, les batteries, piles et accumulateurs au plomb, les produits d'éclairage et une partie des DEEE sont des DD. Ceci signifie que l'ensemble de leur gestion est autofinancé par l'éco-participation.

À chacune de ces catégories un mode de gestion spécifique est associé. Les aéroports sont particulièrement propices à la production de DD, car de nombreuses opérations de maintenances mécaniques sont réalisées sur des avions ou véhicules. Sur TTA, ces déchets sont gérés directement par les entreprises. C'est-à-dire, qu'ils gèrent eux-mêmes les modalités de stockage, le choix d'un prestataire de collecte et de traitement. En effet, la CCI-NC ne propose pas de service collectif de gestion des DD. Chaque opération d'évacuation et de traitement de DD doit toutefois faire l'objet de l'émission d'un bordereau de suivi de déchets (BSD), permettant de tracer leur gestion.

Dû au nombre conséquent d'activités administratives, les DEEE (ordinateurs, écrans, etc.) et les systèmes d'éclairage constituent également une large part des DD générés sur TTA.

De ce fait, les spécificités des DD générés sur TTA induisent des modes de stockage adaptés à ces types de déchets.

### 2.5.1 Stockage des déchets dangereux

En raison de leur caractère nocif pour l'environnement et pour l'Homme, les DD doivent être stockés de façon à limiter les risques associés à leur gestion. Différents contenants spécialisés existent, afin de garantir un stockage adéquat aux types de déchets et aux risques potentiels encourus.

#### Stockage des huiles minérales et gestion des boues d'hydrocarbures

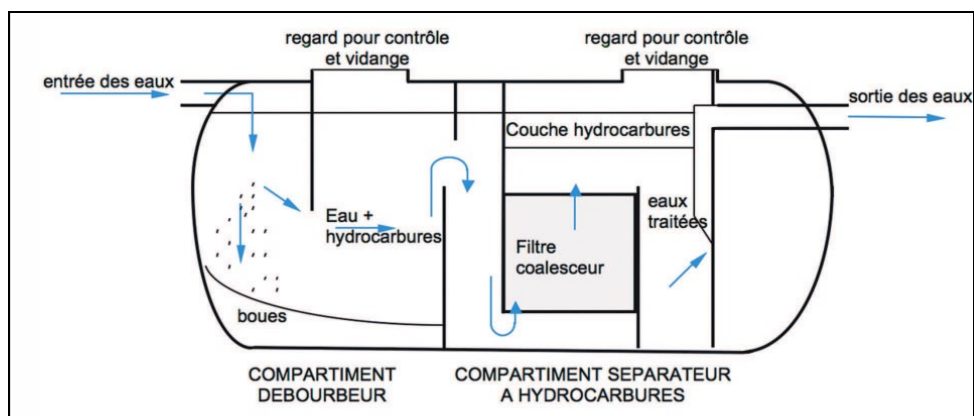
Les huiles minérales issues des vidanges doivent être stockées dans des fûts, cuves, ou cubitainer (Figure 2.15). Ces contenants doivent être étanches et identifiés (CCI-NC,2014). L'huile minérale ne doit pas être également souillée par des éléments comme des solvants ou de l'eau.



**Figure 2.15 Modalités de stockage des huiles minérales usagées présentes sur l'Aéroport de TTA (2017)**

Les garages de TTA et les parkings sont équipés de séparateurs-débourbeurs. Toutes les eaux de ruissellement, de lavage, etc. sont acheminées dans ce dispositif (figure 2.16) avant d'être évacuées par le réseau d'évacuation des eaux usées.

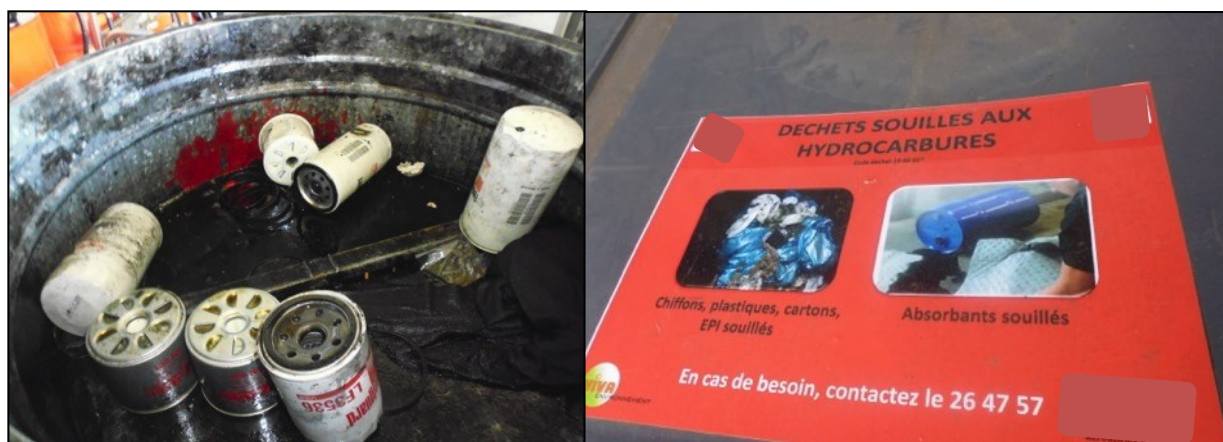
Le mécanisme est basé sur la différence de densité entre des liquides légers (huile) et des liquides plus lourds (eaux de ruissellement). À l'arrivée du séparateur, les boues d'hydrocarbures plus lourdes que l'eau tombent au fond d'une première chambre. Dans une deuxième chambre, les liquides faiblement denses (huile) restent en surface et les eaux plus lourdes sont évacuées par le dessous. Il est recommandé de vider et d'entretenir régulièrement les compartiments du fait des risques incendies et environnementaux associés (Reims Métropole, s. d.). Sur TTA, les séparateurs principaux sont vidangés deux fois par an.



**Figure 2.16 Fonctionnement d'un séparateur d'hydrocarbures — débourbeur** (tiré de Reims Métropole, s. d.)

Les déchets souillés aux hydrocarbures ou aux éléments chimiques doivent être stockés afin d'éviter toute fuite et tout écoulement des substances contenues.

Les filtres à huile doivent d'abord être égouttés au-dessus d'un récipient prévu à cet effet. Après cela, ils doivent être disposés dans un contenant étanche, identifié et disposé à l'abri des intempéries avant d'être évacués (figure 2.17). Il est aussi toléré de réutiliser des emballages souillés vides (ex. fut d'huile) afin de stocker d'autres DD en interne (ex. chiffons souillés aux HC). Toutefois le produit stocké doit être compatible avec la souillure du contenant (CCI, 2014).



**Figure 2.17 Modalités et informations sur le stockage des déchets souillés aux hydrocarbures (2017)**

### Stockage des DD chimiques

Les déchets chimiques comme les solvants, peinture, liquides de refroidissement doivent tous faire l'objet d'un entreposage méticuleux (figure 2.18) du fait de la multitude de compositions et de réactions chimiques possibles. Les contenants non vides (ex. pots de peinture périmés) peuvent être stockés dans des armoires identifiées. Les éléments solides vides de même classification doivent être disposés dans un bac étanche. Les éléments liquides peuvent aussi être vidés dans une cuve à condition qu'ils appartiennent tous à la même catégorie de déchets (ex. peinture) (CCI, 2014).





**Figure 2.18 Modes de stockage de déchets chimiques à l'Aéroport de TTA (2017)**

### **Stockage des batteries et systèmes d'éclairage**

Concernant les bacs à batteries, piles et accumulateurs au plomb, Trecodec fournit des contenants spéciaux (figure 2.19). Ceux-ci sont étanches et doivent être placés à l'abri des intempéries, afin d'éviter l'écoulement du plomb en cas d'infiltration d'eau (CCI-NC, 2014).



**Figure 2.19 Modes de stockage de batteries et d'accumulateurs usagés à l'Aéroport de TTA (2017)**

Les bacs à équipements d'éclairage peuvent également être fournis par Trecodec. Les lampes doivent être stockés de la sorte à ce que le verre ne soit pas brisé. Les néons doivent être disposés à part dans des bacs qui permettent d'accueillir des éléments hauts (CCI, 2014).



Les opérations de stockage sont donc des déterminantes lorsqu'il s'agit de DD. En effet, de par leur diversité et leur dangerosité il est important d'encadrer les modes de stockage et de les rendre les plus optimales et sécuritaires en termes d'utilisation pour les usagers.

### **2.5.2 Collecte et prestataires de gestion des déchets dangereux**

Les DD doivent être collectés par un prestataire agréé afin de garantir un transport sécuritaire pour l'environnement et la santé humaine. Conformément au Guide des déchets des entreprises de la CCI-NC (2014), en NC les DD peuvent être :

- déposés dans des PAV (réservé aux particuliers) ;
- amenés en déchèterie ;
- collecté par des prestataires agréés (réservés aux entreprises et collectivités) ;
- collectés gratuitement en porte à porte par des prestataires agréés (réservé aux déchets REP sous condition de volume).

Sur TTA, les usagers gèrent de façon individuelle leur enlèvement de DD. La CCI-NC n'a donc aucun regard sur cette gestion. Les entreprises déposent leurs DD directement en déchèterie, ou bien elles peuvent faire appel à des sociétés spécialisées.

Pour les déchets REP, Trecodec propose des collectes ponctuelles à partir de certains volumes. Pour l'huile minérale et le liquide de frein, un minimum de 1000 L est requis pour le Grand Nouméa et 2000 L au-delà. Trecodec ne réalise pas les prestations, mais fait appel et rémunère différentes entreprises spécialisées qui sont financées par l'écoparticipation. Pour les autres déchets REP, il est préconisé de les déposer en déchèterie, même si des campagnes de collectes peuvent être organisées. (a. Jacquot, conversation orale, avril 2017)

Deux sociétés privées Socacis et Robex sont spécialisées dans la collecte et le traitement des DD. Elles assurent la collecte, le prétraitement si nécessaire, et l'export de ces déchets en Nouvelle-Zélande et Australie pour le traitement (CCI-NC, 2014).

Une multitude de possibilités s'offrent alors aux usagers pour l'évacuation de leurs DD. Toutefois, cette action est formellement réglementée. Lors de chaque collecte, l'évacuation de DD doit faire l'objet d'un suivi particulier. Un BSD doit être rempli par le producteur et par le collecteur. Ce BSD accompagne le déchet jusqu'à son traitement final. (*Code de l'environnement de la Province Sud*)

### **2.5.3 Traitement des déchets dangereux**

Du fait des risques avérés qu'ils représentent pour l'Homme et pour l'environnement, le traitement des DD est une étape de gestion qui doit être scrupuleusement encadrée et suivie. Après la collecte et selon les déchets générés, différentes filières locales et internationales existent.

### **Traitement des huiles minérales et filtres à huile**

Les huiles minérales et liquides de freins sont valorisés énergétiquement en local. Ces déchets sont acheminés à la société de transformation du nickel, afin d'alimenter les fourneaux (CCI-NC, 2014).

Pour les filtres à huile, une fois égouttés, ils sont compactés et recyclés via la filière des métaux et de la ferraille. L'huile récupérée suit, quant à elle, la même voie de traitement que les huiles minérales collectées. (CCI-NC, 2014)

### **Traitement des batteries, piles et accumulateurs au plomb**

Les batteries, piles et accumulateurs sont également exportés vers un centre de traitement spécialisé. En effets, ces éléments contiennent des métaux lourds (cadmium, plomb, etc.) et leur traitement permet d'éviter les effets néfastes que ces composants pourraient causer à l'environnement. Une partie des constituants comme le cadmium est récupérée selon un procédé de distillation puis revendue aux fabricants de piles. Le fer et le nickel sont réintroduits dans des filières de fabrication d'acier. Les composants plastiques ou aciers sont également recyclés. (CCI-NC, 2014)

### **Traitement des DEEE et systèmes d'éclairage**

Les DEEE sont des déchets complexes. En effet, ils sont pour la plupart composés de plusieurs matières ce qui rend plus compliqués l'identification et le démantèlement des composants. Du fait que certains équipements peuvent contenir des substances dangereuses (fluide frigorigène, tubes cathodiques, etc.), ces déchets subissent un prétraitement en local (ex. dégazage). Ils sont ensuite exportés pour être démantelés et recyclés. (Trecodec, s. d.c)

Pour les systèmes d'éclairage, un prétraitement des tubes fluorescents est effectué sur le territoire. Ils sont broyés afin de récupérer et neutraliser les vapeurs de mercure grâce à un filtre à charbon. Les déchets ultimes sont ensuite exportés pour traitement ou valorisation. (CCI-NC, 2014)

### **Traitement des déchets souillés**

Les chiffons et équipements de protection individuelle (EPI) doivent être traités selon la substance avec laquelle ils ont été souillés. Une fois collectés, ces déchets sont exportés, broyés, stabilisés avec des absorbants et stockés en installation sanitaire de déchets dangereux (ISDD). (CCI, 2014)

Pour les résidus liquides, la peinture, une fois exportée, subit une séparation de la phase aqueuse qui est traitée dans une station d'épuration et de la phase stabilisée qui est stockée en ISDD. Pour le liquide de refroidissement, il est exporté et stabilisé avec des absorbants avant d'être enfoui en ISDD. (CCI, 2014)

Les emballages souillés sont également des DD. Ils peuvent subir un nettoyage adapté en fonction de la souillure permettant leur réutilisation, recyclage et élimination en tant que DND. Si même après nettoyage, le déchet présente encore un risque, le principe de prévention veut que ces emballages

soient classés comme DD. Une fois exporté, le déchet suit la même voie que le traitement de la souillure. Il est stabilisé puis stocké définitivement en ISDD. (CCI-NC, 2014)

Pour les aérosols, un prétraitement est aussi réalisé en local. Un dégazage préalable est effectué, et les liquides et résidus restants sont récupérés et filtrés. Le contenant métallique et les résidus issus du prétraitement sont ensuite exportés pour traitement. (CCI-NC, 2014)

### **Traitement des consommables informatiques et DDD**

Certains équipements comme les consommables informatiques peuvent être recyclés sur le territoire. Les cartouches sont récupérées, nettoyées puis remplies à nouveau. Ceci permet de limiter l'impact des entreprises en termes de ressources consommées, mais aussi de déchets générés. Si les consommables ne peuvent être recyclés, ils sont exportés et traités en tant que DD. (CCI-NC, 2014)

Pour finir, les DD produits en petites quantités sont communément appelés des déchets dangereux diffus (DDD). Même en petites quantités, ces déchets présentent des risques s'ils sont stockés, transportés ou éliminés de façon non conforme. Ce type de déchets est réellement problématique à TTA et dans toutes les structures. En effet, un tube de dégraissant qu'un usager utilisera peu souvent sera moins perçu comme un DD que plusieurs centaines de litres d'huiles de vidange. Ces résidus auront alors plus tendance à se retrouver dans des bacs de DND. Ceci constitue un danger pour les employés en interne, mais aussi pour le personnel qui assure la collecte et le traitement. (CCI-NC, 2014)

La figure 2.20 résume le schéma de gestion des déchets de l'aéroport de TTA, de leur production à leur traitement. Ce modèle permet, entre autres, d'avoir une vision globale sur le système complexe qu'est la gestion des déchets en NC et de mieux appréhender les différentes voies de gestion possibles pour le nouveau marché.

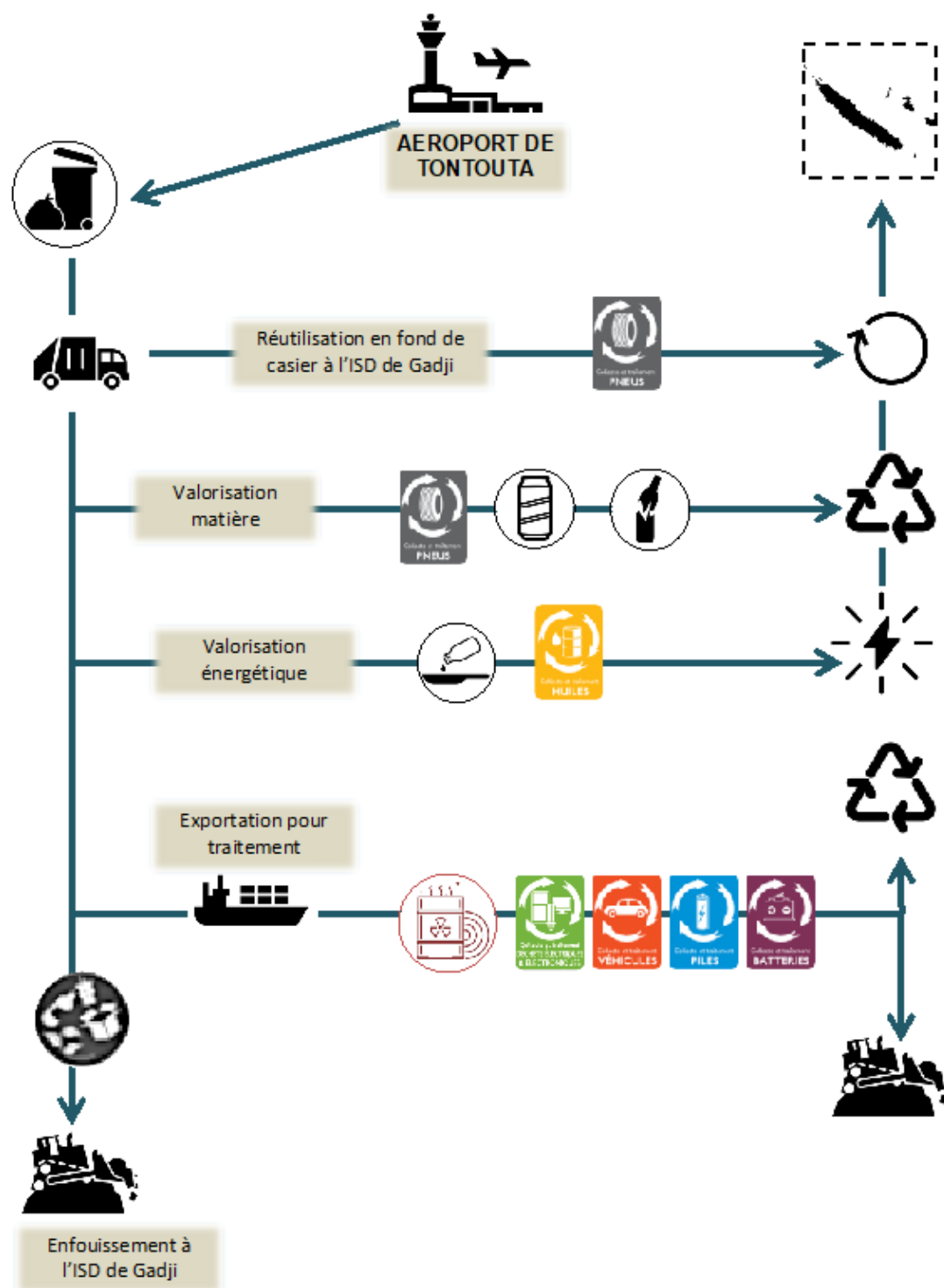


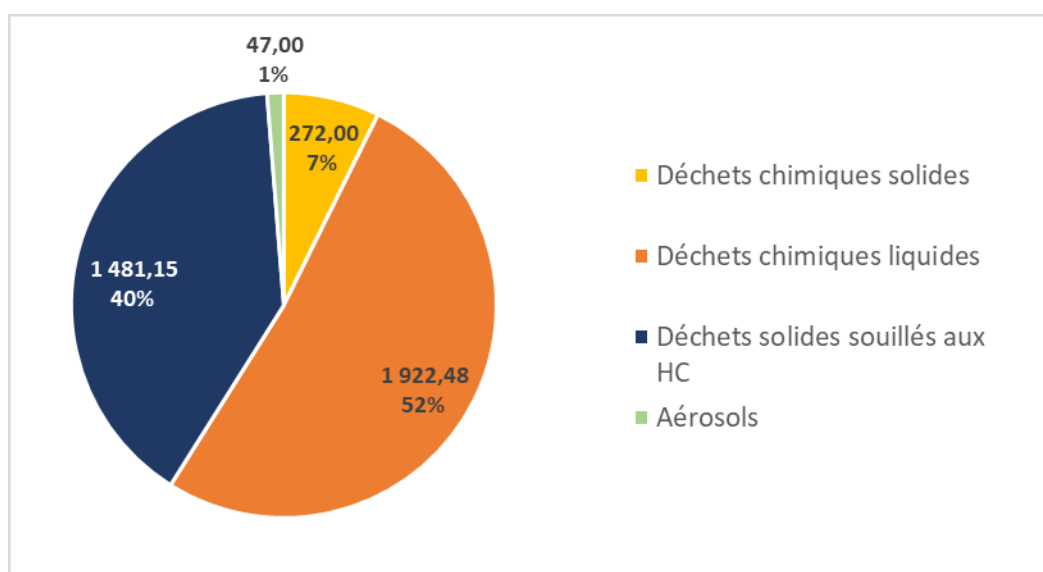
Figure 2.20 Gestion des déchets de l'Aéroport de TTA (inspiré de : Province Sud, 2013, p6)

#### 2.5.4 Gisement de déchets dangereux

La quasi-totalité des DD clairement identifiable est générée par les activités techniques et de maintenance. Ces déchets sont essentiellement composés d'huiles minérales, de déchets solides souillés, et de déchets liquides chimiques. Environ quatre tonnes de DD sont issues de ces activités additionnées à plus de 13 000 L annuels d'huile minérale.

La figure 2.21, illustre la proportion des différents types de DD générés sur TTA. Plus de la moitié des DD produits sont des déchets liquides chimiques, dont la majorité est composée de liquide de refroidissement. Cette donnée est d'ailleurs fortement sous-estimée, car elle ne considère pas le liquide utilisé par les avions, mais seulement celui des voitures et camions de l'assistant aéroportuaire.

Les déchets souillés aux hydrocarbures comme les chiffons et les bidons sont également générés en forte proportion (1,5 t). La souillure étant présente en petite quantité, les producteurs sous-estiment en général la dangerosité du déchet. Ce constat est le même pour les déchets chimiques solides, comme les pots de peintures ou de solvants.



**Figure 2.21 Quantités estimées de DD générées sur l'Aéroport de TTA en 2016 (kg)**

D'autres DD sont communément générés par l'ensemble de la plateforme, tels que des consommables informatiques ou des DEEE. Toutefois, ces derniers n'ont pas pu être distinctement identifiés. De ce fait, ils n'apparaissent pas dans le bilan comptable des DD de TTA. Pour les cartouches ou toners d'imprimantes, l'ensemble des usagers disposant d'activités administratives ont estimé en générer « une faible quantité », à raison d'un remplacement du consommable tous les deux ou trois mois. Pour d'autres, c'est un technicien qui récupère les cartouches dans le cadre d'un contrat d'entretien. Bien que Socadis fournisse la possibilité de récupérer les cartouches, la plupart finissent dans les corbeilles de DND. Ces DD représentent une pollution diffuse à ne pas négliger. Idem pour

les DEEE, ces déchets ne sont pas associés à des flux réguliers. Les usagers jettent des ordinateurs, lampes ou autres de façon ponctuelle. Ces types de déchets sont donc difficilement appréhendables en termes de quantité et de typologie.

Selon les bilans d'autres aéroports étudiés dans la revue des pratiques existantes, les DD représentent entre 1,5 et 2 % du tonnage total généré. Ceci signifie que selon cette estimation, TTA générerait environ 10 t de DD par an.

Ces résultats d'enquêtes ont alors permis de hiérarchiser les producteurs de DND et les types de matières générées. Grâce à cela, ces données vont servir à la construction des scénarii de gestion optimisée en définissant le rôle de chaque secteur et usager dans la production de déchets de TTA. Ces éléments seront également déterminants dans la construction du dossier d'appel d'offres, afin de chiffrer et mesurer au mieux le marché.

## **2.6 Bilan et limites de l'enquête**

La phase d'enquête a permis de caractériser les déchets générés par TTA et de constater différentes problématiques à considérer pour la phase de proposition de scénarii de gestion optimisée. Cette partie aborde les limites de la méthode de caractérisation employée et dresse un bilan des problématiques et enjeux identifiés à l'échelle des usagers.

### **2.6.1 Critiques de l'enquête**

La méthodologie employée pour la caractérisation des déchets générés par les usagers de TTA possède différents avantages. En effets, elle est :

- Peu coûteuse. Un entretien suffit pour une caractérisation annuelle, contrairement à une caractérisation au réel qui doit être effectuée plusieurs fois dans l'année pour coller le plus possible à la réalité.
- Rapide. Un entretien d'une à deux heures selon les entreprises suffit pour caractériser le gisement de déchets et en visualiser les modalités de gestion. À cela s'ajoute une à deux heures de traitement de données par entreprise à la suite de l'entretien.
- Adaptée aux grandes structures. Les caractérisations au réel des déchets (tri et pesées) sont difficiles à mettre en place dans des organisations où les flux de déchets se comptent en centaines de tonnes. En effet, considérer chaque point de production de déchet est difficilement envisageable avec une seule personne dédiée à l'opération et cela sur un temps restreint.

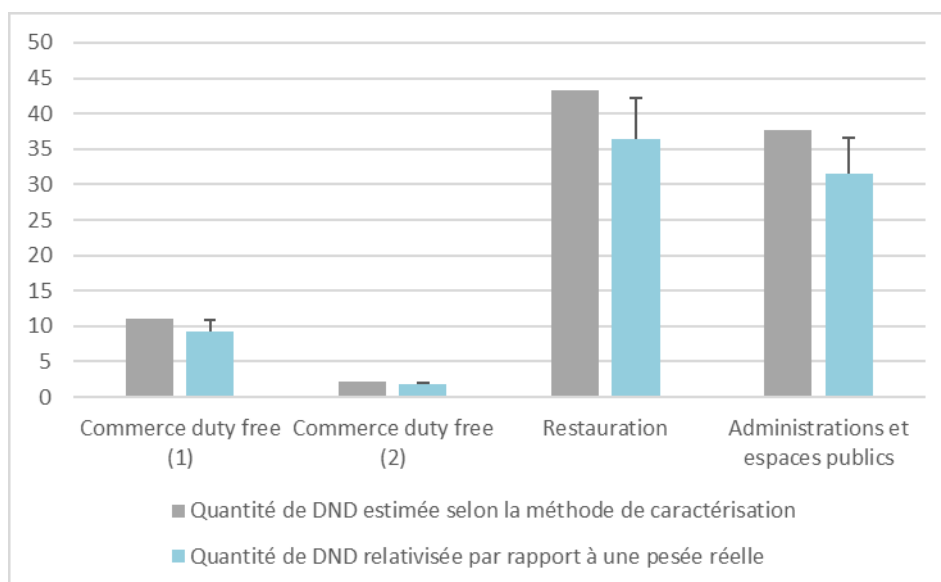
Cette méthode engendre cependant, une marge d'erreur qui peut être assez conséquente. Premièrement, les estimations à un « temps t » sont lissées sur une semaine, puis sur une année, ce qui inhibe à première vue les fluctuations saisonnières. À TTA, grâce aux tickets de pesées en ISD, ces fluctuations peuvent être identifiées, mais ce n'est pas le cas pour toutes les entreprises. Ce point

est un élément limitant de cette méthode, car ces fluctuations sont une des caractéristiques de la problématique de gestion des déchets en milieu aéroportuaire.

Deuxièmement, les estimations étant basées sur des constatations visuelles et sur les témoignages des employés, les perceptions peuvent varier selon les personnes. Par exemple, à la question « lorsque la poubelle est vidée, quel est son niveau de remplissage? », sur un contenant de 660 L d'ordures ménagères, vidé une fois par semaine, si la perception de remplissage est faussée de seulement 10 %, cela peut représenter jusqu'à une demi-tonne de marge d'erreur sur une année. Cette marge d'erreur est d'autant plus importante lorsque le volume du contenant est élevé.

Troisièmement, ce constat vaut également et surtout pour la densité attribuée au déchet. En effet, afin de passer d'un volume annuel de déchets en litres à un tonnage, il faut attribuer une densité à la matière. La densité affectée relève d'une estimation, même si un fichier national fourni par l'ADEME a été utilisé. Sur des volumes annuels conséquents, modifier la densité d'un centième peut engendrer une différence de plusieurs dizaines de tonnes au total.

Cette méthode de caractérisation s'avère être efficace pour un prédiagnostic, mais elle est scientifiquement contestable pour une caractérisation précise (par usager) de déchets. Sur TTA, la marge d'erreur a pu toutefois être contrebalancée, car le tonnage final global était connu grâce aux tickets de pesées d'entrée en ISD. Par rapport aux estimations de départ, les incertitudes variaient de 16 à plus de 22 % pour les gros producteurs. La variation pour les producteurs de faibles tonnages (< 5t/an) a été considérée comme non significative en comparaison aux gros producteurs où la une très faible fluctuation de l'estimation du litrage annuel peut s'avérer déterminante pour le tonnage final. La figure 2.22 illustre par exemple le delta entre le tonnage réel et estimé pour l'aérogare.



**Figure 2.22 Incertitudes par rapport aux quantités estimées et aux quantités pesées**

### **2.6.2 Bilan de la phase d'enquête**

Grâce à l'audit et donc à l'analyse plus approfondie des modalités de gestion des déchets sur TTA, la phase d'enquête a permis d'identifier des enjeux contractuels, de stockage, de transport, et de réglementation. Ces éléments clés devront être au maximum pris en compte lors de la phase de proposition de scénarii.

Premièrement, le cahier des charges du marché signé il y a cinq ans ne correspond pas à la gestion actuelle. Par exemple, le marché prévoit la récupération des pneus et des DEEE. Toutefois, aucune mesure spécifique n'a été mise en place pour ces déchets qui ne sont actuellement pas collectés par le prestataire. Il est également prescrit que les bennes soient évacuées cinq fois par semaine. Celles-ci sont évacuées une à trois fois par semaine. Ceci traduit une mauvaise optimisation de l'ancien marché, ce qui pousse le prestataire à ne pas le respecter afin d'adapter au plus juste ses modalités de stockage et de collecte.

Deuxièmement, en consultant le guide client qui retranscrit le prix de chaque type de prestations aéroportuaires, il s'avère que la refacturation actuelle liée aux déchets n'est basée sur aucun élément précis pouvant être mis en relation avec les coûts associés au marché actuel. Certaines refacturations n'apparaissent pas dans le guide, et des usagers présents dans l'aérogare et pour la plupart ayant un gisement sporadique, ne sont pas facturés pour la gestion de leurs déchets.

Troisièmement, pour la même prestation de gestion des DND, deux prestataires sont présents sur TTA (prestataire de la CCI-NC et Ville de Païta). Ceci nuit à la visibilité de la direction de l'aéroport sur la gestion des déchets interroge sur l'homogénéité du service client et sur la compétitivité des tarifs proposés aux usagers.

Quatrièmement, la CCI-NC finance par ailleurs, la collecte des déchets verts et des encombrants des cités résidentielles. Toutefois, selon le principe d'égalité des administrés, la Ville de Païta pourrait dispenser ce service, car les locataires des logements payent la taxe sur les ordures ménagères de la Ville.

Cinquièmement, la présence de DD a aussi été constatée dans les bacs de DND. Ceci représente un risque sanitaire et environnemental, car le contenu de ces éléments de stockage est enfoui en ISD. D'un point de vue légal, la CCI-NC est aussi menacée par des sanctions à son égard, même si c'est un autre usager qui l'a généré. En effet, à l'arrivée en ISD, la CCI-NC est identifiée comme seul producteur, les déchets étant gérés en son nom et par son intermédiaire.

Différents enjeux (environnementaux, économiques, techniques, de service aux usagers) associés à la gestion des déchets sur TTA émergent de cette analyse à l'échelle globale. Ces éléments vont donc permettre de construire des scénarii de gestion des déchets de façon à contrer les problématiques exposées ci-dessus.



### **3. SCÉNARII D'OPTIMISATION DE LA GESTION DES DÉCHETS SUR L'AÉROPORT DE NOUMÉA — LA TONTOUTA**

Un des objectifs de l'audit est de proposer différents scénarii d'optimisation de gestion des déchets à TTA. Ces scénarii doivent être une réponse aux problématiques et enjeux identifiés durant les premières phases de l'étude.

À la demande de la direction de TTA, les scénarii proposés ont été définis selon trois niveaux de gestion des déchets :

- De mise en conformité. Il correspond à la gestion actuelle associée à un encadrement réglementaire et plus strict des DD.
- Intermédiaire. Le papier et le carton sont triés, afin d'être recyclés.
- Optimal. Différentes voies de tri de matières sont instaurées en cohérence avec la gestion métropolitaine actuelle.

La performance de ces scénarii est principalement basée sur le nombre de niveaux tri proposé. Toutefois, chaque scénario devra également présenter des clés d'optimisation par rapport aux problématiques de transports, de recyclage, et de services aux usagers, afin d'attester de la prise en compte des enjeux environnementaux, économiques et techniques que représente la gestion des déchets à TTA.

#### **3.1 Scénario de mise en conformité**

Le scénario de mise en conformité proposé repose sur la même gestion des DND que l'actuelle et se démarque par la mise en place d'une gestion mutualisée des DD. Aucun tri des DND n'est réalisé et leur totalité est redirigée vers l'ISD de Gadji, afin d'y être enfouie.

##### **3.1.1 Éléments clés d'optimisation du scénario de mise en conformité**

Les éléments clés d'optimisation ont pour objectif de couvrir l'ensemble des étapes de gestion, soit le stockage, la collecte, et le traitement des déchets de TTA.

##### **Collecte mutualisée des DD**

Afin d'accompagner les usagers dans une meilleure gestion des DD, ce scénario propose la mise en place d'un service de collecte mutualisée. Cette démarche a d'une part pour objectif de mieux contrôler la gestion des DD, et d'autre part, de responsabiliser les producteurs tout en diminuant leurs coûts de gestion. Le prestataire devra collecter en porte-à-porte les DD des usagers concernés. Ceci permet d'identifier spécifiquement les types et quantités de DD générés selon les producteurs. Ce système est également efficace lorsqu'il s'agit de refacturer les coûts de gestion au réel via une seule facture. Il permet également de réaliser des économies d'échelles sur la collecte et l'évacuation.

## **Réduction des évacuations et des transports**

En cohérence avec l'objectif de réduire les évacuations et les transports associés, la mise en place d'un compacteur pour les matières sèches des plus gros producteurs (140 t) a d'abord été envisagée. Deux volumes de cuve de 15 m<sup>3</sup> et 30 m<sup>3</sup> peuvent être importés sur l'île. À la location, les prix varient de 90000 (756EUR/1110CAD) à 150000 (1261EUR/1866CAD) selon la contenance. Compte tenu des volumes de matières sèches générées (DND sans matières putrescibles), un petit compacteur devra être évacué trois fois par mois et six fois pour le plus grand. Ce système de prétraitement permettrait de réduire jusqu'à 40 fois le nombre d'évacuations mensuelles pour les DND non putrescibles.

Malgré la baisse des évacuations, la mise en place d'un compacteur pour les matières sèches des plus gros producteurs s'avère être de deux à deux fois et demie plus dispendieuses que le système d'évacuation actuelle. De plus, les lieux d'entreposage étudiés n'étant pas reliés à l'électricité, les travaux de raccordement et d'aménagement de zone (dalle béton et grillage) ont été décrétés, par la direction, comme en dehors des investissements possibles pour le nouveau marché.

Toujours dans une optique de réduire les évacuations, la consultation d'entreprises spécialisées dans la gestion des déchets sur le territoire a permis de proposer un système de bennes à vidanger sur site. Il s'agit d'un modèle de bennes, qui à l'aide d'un grappin spécifique, peut être soulevé et vidé par le bas dans un contenant de plus grand volume. Cinq bennes de 6m<sup>3</sup> sont nécessaires sur TTA. Ces contenants peuvent alors être vidés dans une benne de 30m<sup>3</sup> disposée sur un camion à grappin. Ce système divise de manière conséquente les évacuations (une seule au lieu de cinq) et évite que l'usager se retrouve sans contenant lorsque la benne est évacuée. Celles-ci étant fermées et verrouillables, ce système permet de contrer la problématique de dépôts sauvages et de nuisibles.

## **Réduction des fréquences de collecte et augmentation du volume de stockage**

Pour l'aérogare, il est prévu que les fréquences de collectes soient réduites. Actuellement, les bennes débordent le lundi, car la dernière collecte est effectuée le vendredi en fin de matinée. En déplaçant d'une part, la dernière collecte au samedi matin, une partie des pics du week-end sont amortis. D'autre part, en augmentant de trois bacs les capacités de stockage actuelles, la diminution de la fréquence de collecte de cinq à trois fois par semaine est techniquement réalisable. L'achat de ces trois bacs représente un investissement de moins de 150 000 XPF (1261EUR/1852CAD<sup>1</sup>) et la diminution de la collecte peut représenter un gain allant jusqu'à 600 000 XPF (5042EUR/7402CAD) par an.

## **Mise en place d'un Point-Vert ou mini-déchèterie**

La mise en place d'un Point-Vert pour tous les usagers de la plateforme est un élément clé des scénarii de gestion optimisée. Telle une sorte de mini déchèterie, il accueillera sur apport volontaire

---

<sup>1</sup> Selon le taux de change en vigueur au 3 octobre 2017

des usagers : l'aluminium, le verre, les métaux et la ferraille, le bois, les DEEE, les systèmes d'éclairage et les batteries. Le futur prestataire aura à sa charge d'ouvrir le site une matinée par semaine et de prévenir le service technique lorsque des évacuations seront nécessaires. Il vérifiera également les accès, recensera les usagers et les déchets apportés, afin de réaliser un bilan bisannuel. L'installation d'une telle infrastructure nécessite des investissements (clôture, accès routier, bennes et bacs) qui pourront toutefois être amortis par la refacturation aux usagers. L'organisme Trecodec peut fournir également les contenants pour l'ensemble des déchets REP, ce qui diminue le poids financier de l'opération.

### 3.1.2 Schéma structurel du scénario de mise en conformité

La figure 3.1 permet d'identifier la structure organisationnelle de la gestion des déchets selon le scénario de base. La présence d'un Point-Vert permettrait de dévier plus ou moins 10 t de déchets par an de l'enfouissement et de limiter la présence de DD dans les bacs de DND. Selon ce scénario, 97 % de la totalité des déchets générés sur TTA seraient toujours éliminés en ISD.

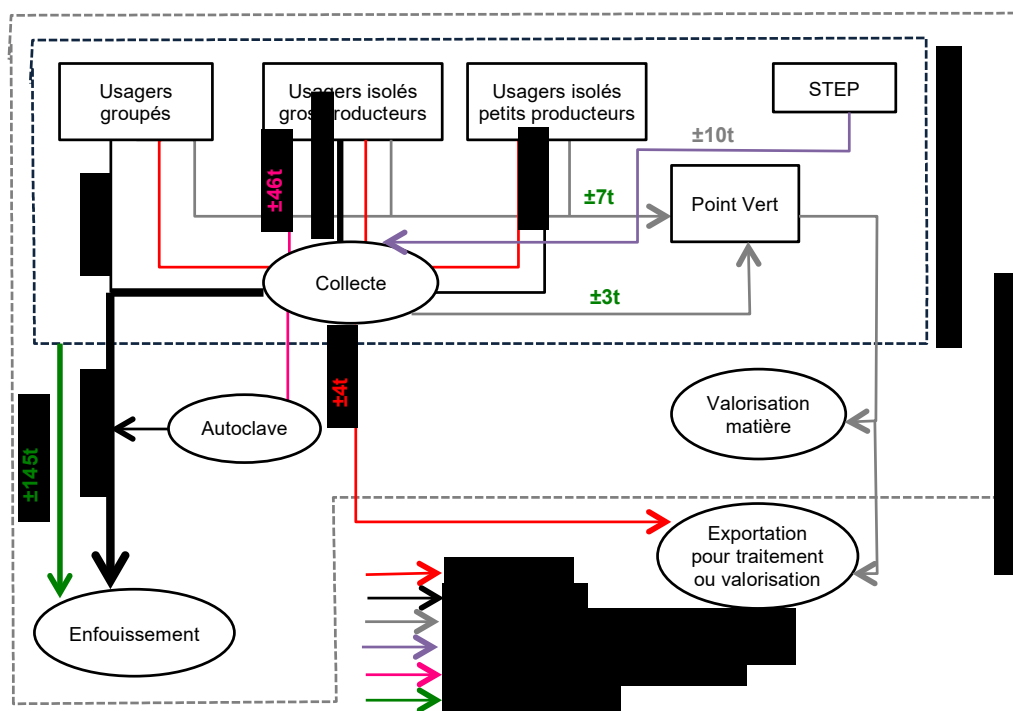


Figure 3.1 Structure organisationnelle du scénario de mise en conformité réglementaire

### 3.2 Scénario intermédiaire

Le scénario intermédiaire (figure 3.2) est basé sur l'instauration du tri du papier/carton pour l'ensemble des usagers de TTA. En effet, le recyclage de cette matière constitue un enjeu non négligeable, car elle représente environ 26 % des DND générés (hors DV).

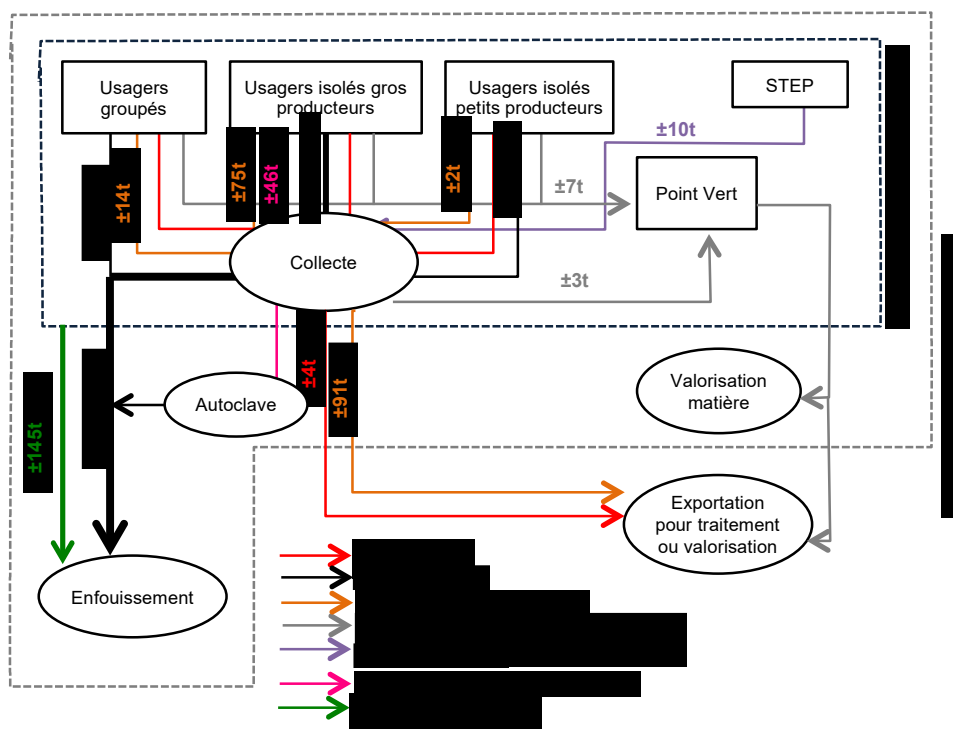
À cela s'ajoutent les mêmes clés d'optimisation technico-économiques du scénario de mise en conformité soit : la mise à disposition de bennes à vidanger pour les gros producteurs, la gestion mutualisée des DD, et la mise en place d'un Point-Vert.

Toutefois, l'instauration d'un second niveau de tri se répercute sur le nombre de contenants de stockage nécessaires et sur les fréquences de collecte associées. Le commissariat hôtelier est le plus gros producteur de papier/carton (64t/an). L'idée d'installer un compacteur a d'abord été écartée pour les mêmes raisons que dans le scénario de mise en conformité. En effet, le plus judicieux étant de le placer au plus près du plus gros producteur afin de rendre l'étape de stockage et de tri la moins contraignante possible. Différents éléments comme les coûts d'installations de l'alimentation électrique, ou le fait que des employés n'appartenant pas à la CCI-NC aient accès à l'équipement ont bloqué le choix cette proposition. De plus, disposer le compacteur dans un autre lieu à accès réservé au prestataire suppose la présence d'un quai de déchargement pour les véhicules ou d'un système de lève bacs. Ces deux installations s'avèrent donc trop dispendieuses et non adaptées aux réalités du terrain.

Ce scénario privilégie la mise à disposition de bacs de tri de 240 L à 660 L pour tous les usagers, sauf pour le commissariat hôtelier. Pour cet usager deux solutions sont envisageables : évacuer une benne de 6 m<sup>3</sup> trois fois par semaine, ou une de 15 m<sup>3</sup>, une fois par semaine. Il est laissé le soin aux offreurs d'estimer l'équipement le plus adapté et de par ce fait, les inciter à être force de propositions. Les autres bacs devront être collectés par un camion-benne de façon hebdomadaire.

La mise à disposition de bacs de papier/carton nécessite l'achat de 13 bacs de 660 L, soit un investissement de 650 000 XPF (5462EUR/8117CAD). Une benne de 15 m<sup>3</sup> coûte quant à elle environ 450 000 XPF (3781EUR/5551CAD) à l'achat et 90 000 XPF (756EUR/1124CAD) par mois à la location. À ce titre, l'achat d'une benne est amorti en cinq mois en comparaison à une location mensuelle.

Ce scénario est une première étape significative dans le changement des habitudes des usagers et des prestataires en place sur TTA. En effet, le personnel d'entretien des locaux devra aussi adapter la méthode de travail en place. En effet, ce n'est plus une seule voie de tri, mais deux qui devront être collectées dans les bureaux et espaces passagers. Ceci pourra aussi entraîner une adaptation des chariots de ménage.



**Figure 3.2 Structure organisationnelle du scénario intermédiaire**

### 3.3 Scénario optimal

Le dernier scénario proposé correspond au plus haut niveau de performance envisageable actuellement en termes de gestion des déchets. Il représente une sorte « d'idéal » auquel se référer d'un point de vue prospectif. Premièrement, il comprend les éléments clés d'optimisation tels que présentés en partie 3.1.1, à savoir la gestion mutualisée des DD et la mise en place du Point-Vert qui sera ouvert 5 J/7.

Deuxièmement, il repose sur la mise en place d'un tri multi-matières des DND (papier, carton, plastique, matières organiques, aluminium, etc.)

Pour ce qui est du stockage, aucun centre de tri n'est en place en NC. De ce fait, les différentes matières devront être stockées indépendamment les unes des autres, afin de permettre leur valorisation. Dans l'aérogare, il est prévu l'instauration de quatre voies de tri : papier/carton, aluminium, plastique, DND non recyclables. La collecte des matières organiques et du verre sera également proposée dans les cafétérias et dans les espaces de restauration.

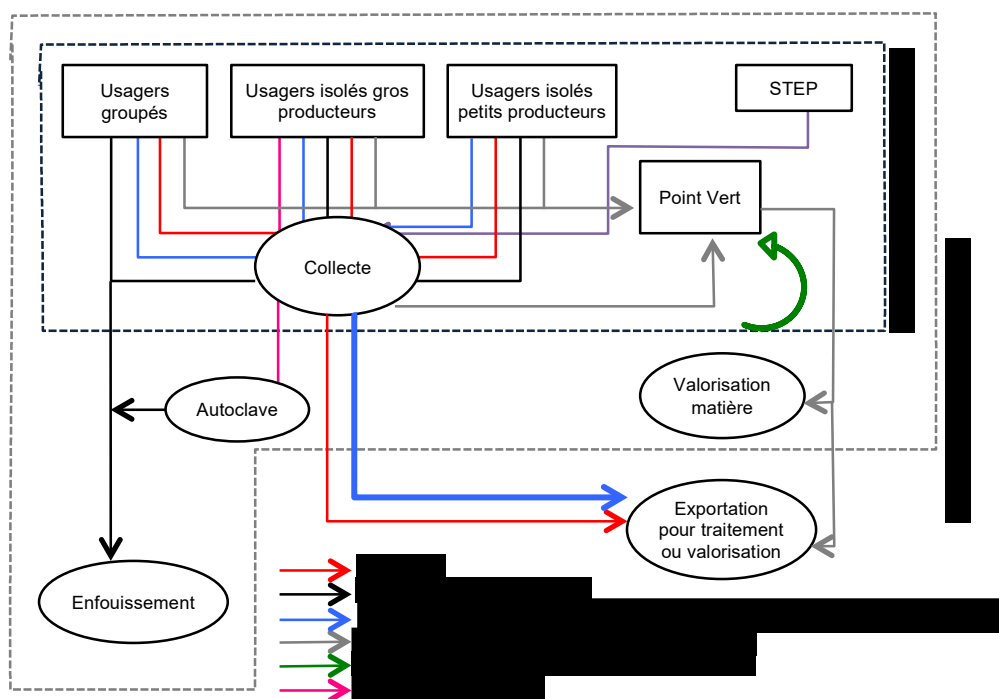
Pour ce qui est des usagers isolés – gros producteurs, des contenants allant de 240 L à 660 L seront proposés en vue d'une collecte en porte à porte pour les mêmes déchets que dans l'aérogare. Les déchets recyclables seront ramassés une fois par semaine et les non recyclables d'une à trois fois selon les usagers.

Pour les usagers isolés — petits producteurs qui ont des gisements plus sporadiques, ils auront à leur disposition un bac de tri pour le papier/carton et un bac « autres DND ». Ce bac sera facturé au réel en fonction du volume du contenant et de la fréquence de collecte. Les usagers auront donc le choix

d'amener leurs matières recyclables au Point-Vert ou de les disposer dans ce bac ce qui augmentera le poids de leur facturation déchets.

Pour finir, une plateforme de compostage est prévue dans l'enceinte de TTA. Ceci permettra de transformer et de valoriser les 145 t de DV générés annuellement et les déchets alimentaires produits par les espaces de restauration ou cafétérias. Le compost pourra ensuite être vendu à des agriculteurs ou à des sociétés de jardinage.

La figure 3.3 illustre le scénario. L'audit n'a pas permis d'obtenir une telle précision de matière ce qui explique que les flux ne soient pas quantifiés. Toutefois, avec un bon taux de participation des usagers, les quantités allant à l'enfouissement devraient être largement diminuées en comparaison avec les deux scénarii précédents.



**Figure 3.3 Structure organisationnelle du scénario optimal**

## **4. ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARII DE GESTION OPTIMISÉE DES DÉCHETS**

Les différents scenarii présentés en partie 3 ont été élaborés selon les problématiques et enjeux soulevés par la mise en contexte et l'état des lieux (1.1.3 ; 2). En accord avec la volonté de la direction de TTA, ces scenarii ont été construits selon trois niveaux de performance de gestion des déchets. L'objectif de cette partie a de ce fait une visée comparative, afin de pouvoir analyser leurs caractéristiques propres. En construisant une grille d'analyse, cet outil va permettre d'aiguiller la direction de TTA dans le choix du scénario à intégrer dans l'appel d'offres.

### **4.1 Grille d'analyse et méthode d'évaluation**

Cette partie présente la construction de la grille d'analyse, les critères sélectionnés, ainsi que la méthode d'évaluation employée.

#### **4.1.1 Critères analysés**

Afin de pouvoir comparer la performance des différents scenarii proposés, une grille d'analyse a été construite selon cinq critères : services aux usagers, environnement, économique, technique, et délai de mise en œuvre. Ces différents critères font référence aux éléments classiquement évalués à chaque projet d'investissement. Les indicateurs associés ont été déterminés en groupe de travail. Cette démarche a permis d'identifier les éléments importants, conformément aux attentes de l'aéroport, en vue de les intégrer au dossier d'appel d'offres.

Le critère du « service aux usagers » est essentiel, car l'aéroport va vendre une prestation à ses clients. Afin de maximiser l'acceptation du changement, le scénario doit de préférence minimiser les nuisances identifiées grâce à l'audit, comme les dépôts sauvages, les odeurs, le débordement des contenants, etc. La réussite du marché est également conditionnée par le niveau d'effort demandé aux usagers pour la gestion de leurs déchets.

Le critère environnemental sous-tend de manière implicite toutes démarches d'amélioration de la gestion des déchets. Le taux de recyclage étant difficilement estimable selon ces scenarii, le nombre de voies de tri proposé sert de référence. L'optimisation des transports, soit par la réduction du volume des déchets, ou par des démarches d'économies circulaires permet d'évaluer ce sous-critère. Pour finir, une attention particulière est portée à l'échelon de la hiérarchie des 3RV-E favorisée dans la gestion des déchets prévue.

Le critère économique consiste en une évaluation du coût potentiel du futur marché par rapport au coût du marché actuel et des investissements nécessaires. Ce critère est inéluctable pour cette démarche, car l'émission d'un marché est codifiée sur le plan réglementaire. Un budget avec un intervalle minimum et maximum doit donc être défini dans le règlement d'appel d'offres. De même, chaque service aéroportuaire dispose d'un budget annuel, l'importance des investissements nécessaires conditionne la faisabilité du scénario. (J. Rodriguez, conversation orale, 12 septembre 2017).

Le critère technique fait référence aux moyens et procédés pour la mise en œuvre du marché. Il est évalué en termes de faisabilité et de constructions d'infrastructures, voiries, distribution, etc. nécessaires à la réalisation du scénario. Les besoins en RH et en termes de suivi sont aussi des éléments qui permettent de comparer les scénarii entre eux.

Pour finir, le critère de délais de mise en œuvre permet d'avoir une vision rapide de la faisabilité du scénario. Cet indicateur temporel est relié aux possibilités techniques et aux modalités réglementaires en place sur le territoire.

#### **4.1.2 Méthode d'évaluation**

La méthode d'évaluation développée est basée sur des indicateurs quantitatifs (ex. investissements nécessaires) et qualitatifs (ex. échelon de la hiérarchie des 3RV-E). Une échelle numérique allant de 0 à 3 permet de mesurer la performance du scénario selon les critères proposés. Le tableau 4.1 présente les différents indicateurs utilisés et les notes associées. Les différents seuils ont également été définis en groupe de travail rassemblant les acteurs du bureau de Nouméa.



**Tableau 4.1 Critères d'analyse comparative et signification de la notation**

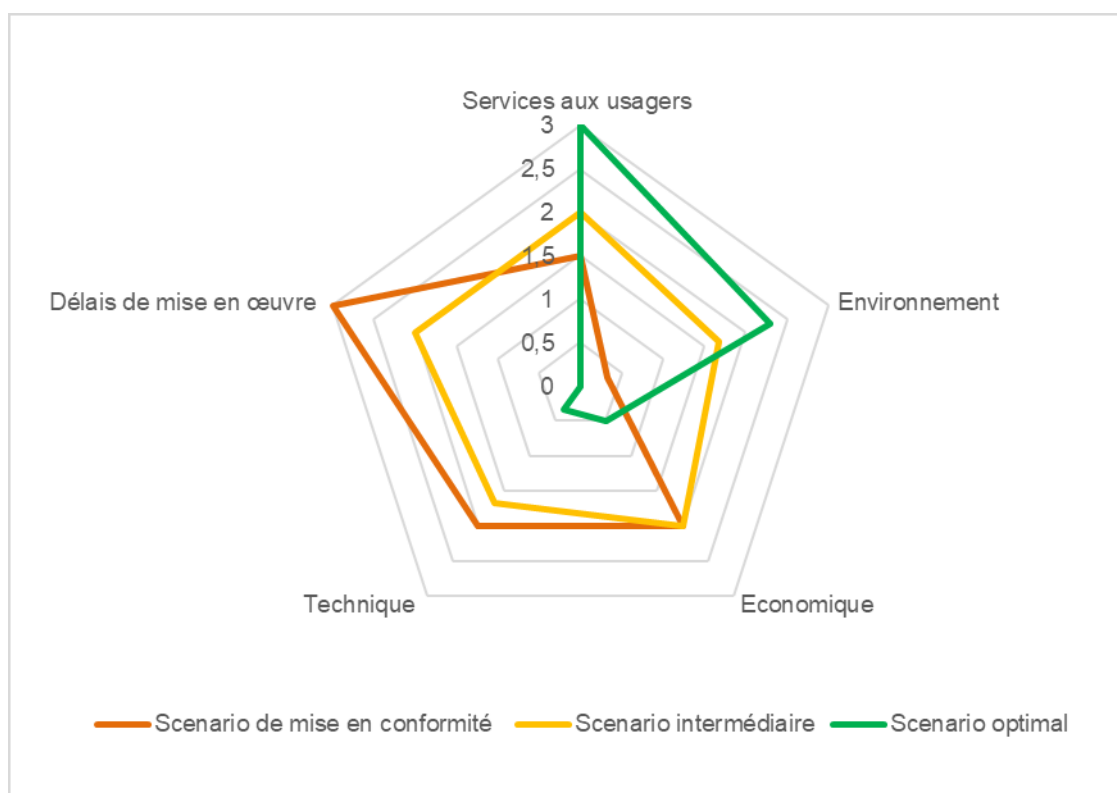
Note	Services aux usagers		Environnement			Economique		Technique			Délais de mise en œuvre
	Limitation des nuisances (faible accessibilité, odeurs, dépôts sauvages)	Offre de tri et effort d'implication demandé	Voies de tri des DND proposées	Optimisation des transports	Echelon des 3R-V mis de l'avant	Coûts du marché (XPF)	Investissements nécessaires (XPF)	Faisabilité	Travaux et construction nécessaires	Demande RH et de suivi du marché	
3	Facilite et améliore fortement la gestion des déchets	> à deux voies de tri en porte à porte	>=4	Démarches d'économies circulaires à l'échelle de la plateforme et du territoire	Réduction	Egal ou inférieur à l'actuel	< 250 000	Faisable actuellement	Peu/pas de travaux ou de modification de l'existant	Ensemble des étapes de gestion délégué au prestataire	< 1an
2	Nuisance(s) prise(s) en compte et intégrée(s) à toutes les étapes de gestion	Deux voies de tri en porte à porte	3	Mise en place d'équipements réduisant le volume des déchets sur toute ou la quasi-totalité de la plateforme	Réutilisation	> 5 000 000 par rapport à l'actuel	< 750 000	Oui, mais avec un inconvénient	Quelques travaux nécessaires (ex. clôture)	Faible modification rapport au suivi et modalités de gestion actuelles	< 2 ans
1	Nuisance(s) considérée(s) en partie	Tri par apport volontaire	2	Diminution des rotations par rapport à la situation actuelle	Recyclage	> 15 000 000 par rapport à l'actuel	> 1 500 000	Oui, mais avec deux inconvénients ou plus	Implique la mise en place/construction d'infrastructures (bâti, voirie)	Implication du ST nécessaire en amont et durant le commencement du marché	Moyen terme (2-5 ans)
0	Aucune nuisance prise en compte	Pas de tri proposé	0	Pas de changement par rapport à la situation actuelle	Elimination	Non estimable	> 5 000 000	Peu envisageable en l'état actuel	Travaux importants en termes d'infrastructures (voiries, routes, dallages, bâti, télécom)	Forte implication du ST nécessaire sur toute la durée du marché	Long terme (5-15 ans)

## 4.2 Présentation des résultats et analyse

Grâce à l'analyse menée sur les trois scénarii proposés, les caractéristiques de chacun peuvent être comparées, afin de guider le choix de la direction de TTA, dans le scénario à sélectionner pour le nouveau marché.

### 4.2.1 Présentation des résultats

La figure 4.1 illustre visuellement les résultats de l'analyse sur un diagramme-araignée. La grille d'évaluation détaillée est consultable en annexe 5. Selon la méthode d'évaluation, plus la note est faible, moins le scénario est performant sur ce critère. Ceci se traduit sur le diagramme par le fait que plus la toile est étalée et donc moins proche du centre, plus le scénario est optimal selon les critères évalués.



**Figure 4.1 Comparatif de la performance des scénarii**

Le scénario de base diffère peu de la gestion actuelle. Les DND ne sont pas triés, mais une mise en conformité réglementaire est opérée grâce à la mise en place d'une gestion collective des DD. Associée à cela, la construction d'un Point-Vert offre un réel « plus » en termes de service aux usagers. Ce scénario répond également à la problématique des dépôts sauvages grâce aux bennes qui peuvent d'être fermées. Toutefois, les usagers sont en demande du tri et ce scénario ne comble pas cette attente, ce qui explique une note moyenne sur ce critère. L'absence du tri et la quasi-totalité des déchets générés destinés à l'enfouissement expliquent la faible performance du scénario sur le

plan environnemental. Par contre, le scénario de base se démarque par son côté économique en termes d'investissements et de coût estimé du marché. En effet, à part le Point-Vert, les modalités de gestion restent les mêmes. Ce scénario relève alors d'une gestion actuelle optimisée, qui est relativement facile à mettre en place à court terme.

Le scénario intermédiaire a les avantages de représenter une avancée significative en proposant un niveau de tri, sans pour autant engendrer un changement profond pour les usagers et le ST. Il nécessite toutefois que les entreprises adhèrent rapidement aux nouvelles modalités de gestion, car des investissements de stockage sont nécessaires. Le volume des contenants est d'ailleurs calibré pour les tonnages générés. Sur le plan environnemental, il permettrait de dévier de l'enfouissement jusqu'à 26 % des déchets de la plateforme. Un suivi du service technique en amont et au début du marché est cependant inévitable pour favoriser la bonne mise en œuvre du nouveau marché.

D'un point de vue environnemental, le scénario optimal est le plus performant, car le tri d'un grand nombre de matières est proposé et des démarches de réduction sont mises en place. Cependant, il n'existe actuellement aucune réglementation emballage et très peu de filières de recyclage sont en places en NC. À court terme, ce scénario est donc difficilement envisageable ce qui explique ses piètres performances d'un point de vue technique et de délais de mise en œuvre. Des concertations reprendront d'ici septembre 2017 sur l'implantation d'une réglementation. Si celle-ci voit le jour, des filières se mettraient « naturellement » en place, appuyant la légitimité de ce scénario. Ceci va de pair avec le poids économique de celui-ci. En effet, la quasi-totalité des matières recyclables récupérées en Calédonie est exportée en Nouvelle-Zélande ou Australie. Pour certains déchets, il est donc plus économique de les enfouir.

#### **4.2.2 Analyse et discussion**

Pour l'ensemble de ces scénarii, différents éléments sont à discuter afin de les replacer dans le contexte insulaire et aéroportuaire. Il faut par exemple tenir compte du fait que l'isolement du territoire et principalement l'éloignement par rapport à la métropole induit des délais de livraison de matériel allongés en comparaison à l'Europe. Plus le scénario nécessite l'utilisation d'équipements précis ou faisant appel à une technologie « moins classique », plus les délais de réponse à l'appel d'offres doivent être grands. Dans les milieux insulaires à caractère isolé, les prétentions de technologies applicables au territoire doivent être mesurées en cohérence avec les capacités techniques. Par exemple, une machine comme un compacteur peut être importée, mais la disponibilité des pièces de rechange ou la formation des techniciens sur place doivent être considérées. Ceci va de pair avec la capacité des entreprises locales à répondre à l'appel d'offres. Plus le cahier des charges est strict, moindre sera le nombre d'entreprises locales en capacité de répondre. La taille du territoire limite également la taille d'offres potentiels, ce qui peut aussi se répercuter sur la compétitivité en termes de coûts des offres proposées.

L'économie d'un territoire insulaire reste plus fragile qu'un vaste espace, surtout lorsqu'une partie de son organisation est soumise à des échanges extérieurs. En effet, il est d'autant plus menacé par des composantes exogènes comme le cours des matières premières ou encore les conditions politiques et

économiques chez les pays partenaires. Cette insularité va souvent de pair avec un gisement plus restreint si l'on considère le domaine des déchets. Cet effet de taille est aussi limitant lorsqu'une grande partie des options de traitement et de valorisation des déchets se trouvent à l'étranger. À titre d'exemple, l'organisme Trecodec, s'est vu refuser le traitement de certains déchets en Chine, car le gisement calédonien n'était pas assez conséquent et donc intéressant économiquement pour eux (B. Creugnet, conversation orale, novembre 2017). Les options et les marges de manœuvre en termes de coûts sont de ce fait plus limitées.

Outre ces éléments techniques, un important effort de communication et de sensibilisation est nécessaire pour les trois scénarii. Bien que le scénario de mise en conformité soit calqué sur la gestion actuelle, certaines modalités de stockage (benne à vidanger) et de collecte sont modifiées. Les usagers doivent être concertés afin qu'ils intègrent rapidement ces nouveaux changements. De plus, la mise en place d'une collecte mutualisée des DD et la mise à disposition d'un espace où déposer les déchets REP suppose un encadrement plus strict des usagers dans leur tri. Une justification de « non-connaissance réglementaire » et d'une gestion interne des DD entraînait une sorte de laxisme à ce sujet chez les usagers. Il en va de même pour les deux autres scénarii. La direction aéroportuaire devra se placer comme organe coercitif vis-à-vis des usagers en cas de non-respect de la réglementation de la plateforme. Ce durcissement directionnel peut toutefois questionner, car les usagers sont aussi des « clients » de la CCI-NC. Cet élément est d'autant plus palpable du fait qu'une compagnie aérienne dispose du monopole en NC. Son pouvoir et son influence sur le fonctionnement de TTA doivent être d'autant plus considérés, car son activité est une des principales sources de revenus de l'aéroport.

Dans un contexte plus global, la réglementation emballage qui doit d'être prochainement instaurée en NC est un des principaux leviers à moyen terme qui risque d'inverser cette dualité controversée entre l'enfouissement des déchets ou l'exportation pour recyclage à plusieurs milliers de kilomètres. De concert, il serait intéressant que les instances publiques se placent comme moteur de démarches de réduction amont plutôt que de tenter de juguler les flux aval. En effet, le recyclage est le troisième échelon de la hiérarchie des 3RV-E ce qui induit que cette modalité de gestion ne doit pas être priorisée. Des politiques de réduction, de réemploi ou encore des démarches d'écologie industrielle sont des éléments qui devraient être systématiquement étudiés en corrélation avec des initiatives d'amélioration de la gestion des déchets.

Cette analyse comparative a donc permis de mettre en lumière les forces et les faiblesses de chaque scénario sur le plan : des services aux usagers, environnemental, économique, et technique. Il a aussi été question de nuancer ces scénarii et de les rapporter dans des éléments de contexte plus concret que sont la NC et les défis des milieux insulaires et aéroportuaires.

## **5. ASSISTANCE A LA MAÎTRISE D'OUVRAGE ET ACCOMPAGNEMENT DES USAGERS : RECOMMANDATIONS DE MISE EN ŒUVRE**

Les éléments présentés précédemment permettent d'aiguiller le service technique de TTA sur les différentes modalités de gestion des déchets possibles au sein de l'aéroport. Pour rappel, ces éléments ont pour objectif conjoint la construction de l'appel d'offres pour le nouveau marché de gestion des déchets. Cette vision doit alors être retranscrite dans les documents officiels et réglementés. Cette partie conclue la phase amont au renouvellement du marché. Elle permet également d'aborder les étapes de transitions entre les deux marchés grâce à des recommandations de mise en œuvre.

### **5.1 Recommandations pour la constitution du dossier de consultation des entreprises**

Les recommandations pour la constitution du DCE sont également valables pour l'ensemble des marchés publics sous-tendu par des préoccupations environnementales et de développement durable. Ces éléments sont présentés selon différentes pièces constitutives du dossier et sont issues de l'étude de plusieurs dossiers d'appels d'offres de gestion des déchets en milieux aéroportuaire, de sites spécialisés et d'une analyse critique de l'ancien dossier.

La construction d'un DCE fait appel à de nombreuses compétences : techniques, juridiques, économiques, etc. Il est donc important de faire **travailler de manière conjointe et collaborative les différents services ou entités d'une institution qui interviendront sur sa construction.**

Pour le **règlement de l'appel d'offres**, il est recommandé de :

- **Autoriser les variantes aux candidats.** Ceci signifie qu'en plus de devoir répondre à l'appel d'offres, le candidat pourra également proposer une variante à la prestation demandée. Cette spécificité permet à l'offreur d'être force de proposition s'il envisage d'autres modalités de gestion optimisées. Ceci offre également la possibilité à plus d'entreprises de se positionner sur le marché et donc de faire jouer la concurrence. En effet, sans flexibilité de la part de l'acheteur, les offreurs sont contraints techniquement et disposent d'une marge de manœuvre financière moins importante. Ceci peut desservir à la qualité et à la quantité des offres reçues.
- **Définir quatre sous-critères de notation technique :**
  - qualité des procédures et outils de suivi ;
  - optimisation des transports et de la manutention ;
  - prise en compte des enjeux environnementaux ;
  - optimisation des services aux usagers.

Les trois derniers rendent compte de la valorisation accordée aux candidats proposant des offres en accord avec des principes de développement durable. Selon les critères de

pondérations accordés, ceci permet de limiter le poids des offreurs qui favoriseront leur compétitivité sur le volet économique.

Pour le **cahier des charges**, il est recommandé de :

- **« Ficeler » finement le document.** Ceci permet de cadrer le prestataire dans ses devoirs et obligations, afin d'éviter les « flous » qui pouvaient être présents dans l'ancien marché. Par exemple, chaque étape de gestion (stockage, collecte, traitement) doit être pensée pour chaque usager ou zone de l'aéroport. Ceci permet de considérer l'entièreté des problématiques et enjeux de l'organisation. Tout doit être vu au cas par cas et sous un angle systémique en considérant ce qui influe sur cette étape et en quoi cette étape influe sur les autres. Cette recommandation permet également et surtout de protéger légalement les deux partis en cas de dissonances.
- **Réaliser un dossier technique exhaustif permettant au prestataire d'optimiser financièrement et techniquement son offre.** Plus les éléments fournis aux offreurs dans le dossier de consultation sont précis, plus ils permettent de rendre compte des besoins, problématiques et volontés de l'acheteur. Ceci est également un biais qui permet d'orienter l'offreur vers la gestion souhaitée par l'acheteur.
- **D'allotir le marché.** En effet, créer des lots associés à des éléments du marché comme la « Gestion des DND » et la « Gestion des DD » permet d'augmenter la concurrence et donc de potentiellement obtenir des devis plus avantageux. Toutefois, allotir peut aussi générer l'effet inverse. En divisant le poids économique du marché pour les offreurs, les prix unitaires risquent d'être moins compétitifs par rapport à un marché plus volumineux en termes de budget. En effet, les offreurs sont moins tentés d'être conciliants sur les prix que sur un plus gros marché (M. Ladiesse, conversation orale, avril 2017).

Pour le **cahier des clauses administratives**, il est recommandé de :

- **Relier chaque obligation du prestataire mentionnée dans le cahier des charges à une pénalité dans le cahier des clauses administratives en cas de non-respect celle-ci.** Ceci permet de bien cadrer les devoirs du prestataire et de bénéficier de moyens de pression financiers en cas de défaillance de la prestation fournie.
- **Inclure une clause en cas de modification de la réglementation au cours du marché.** Il est recommandé de préciser que les modifications de la gestion des déchets qu'entraînerait l'évolution de la réglementation soient prises en charge techniquement et financièrement par le prestataire. Cette recommandation prévaut également en cas de modification des tonnages. Ceci va de pair avec le fait de préciser que les quantités définies dans le cahier des charges sont susceptibles de varier et qu'elles sont données à titre indicatif.

- **Obliger l'offreur à effectuer une reconnaissance de terrain préalable à la remise de son offre.** Ceci afin de dimensionner les moyens proposés en conséquence et de s'assurer d'une bonne compréhension du terrain.
- **Définir des modalités de suivi et de bilan des prestations précises.** Ceci induit une obligation de la part du prestataire de transmettre à l'acheteur l'ensemble des documents utiles au contrôle technique, au pilotage et au suivi des prestations. Un comité de suivi peut être envisagé permettant d'analyser les indicateurs de suivi définis, de constater les manquements et de formaliser des mesures correctives.

## 5.2 Recommandations pour les modalités de facturation des usagers

La refacturation de la gestion des déchets auprès des usagers est une question complexe comme il a pu être démontré dans la partie 1.3.4. Ces éléments sont généralement gérés par les services comptabilité ou par ceux des relations aéroportuaires. Toutefois, l'analyse fine de la gestion des déchets due à l'essai permet de proposer des pistes :

- **Éviter les modalités de facturation « cas par cas » et favoriser les systèmes facilement identifiables et compréhensibles.** Si les tonnages ne peuvent être calculés au réel, il est recommandé d'apposer un prix pour un type de contenant en fonction d'une fréquence de collecte. Ceci permet de facturer au plus juste de la production des usagers tout en ne disposant pas d'un système coûteux de pesée.
- **Éviter les modalités de facturations qui vont permettre aux usagers de comparer leur niveau de tarification.** En effet, ces questions peuvent être sensibles et mener parfois à des tensions, surtout si certains bénéficient des avantages « fiscaux ». Par exemple, un producteur essentiel et moteur de l'aéroport dont l'activité est fortement génératrice de déchets pourra proportionnellement obtenir un coût à la tonne moindre qu'un petit producteur. Ceci relève de choix directionnel qui pose la question de transparence et qui est somme toute courant dans une démarche de service commercial.
- **Favoriser la tarification incitative.** En cas de mise en place d'un niveau de tri, afin d'inciter les usagers à trier, le prix pour la gestion des matières triées peut être inférieur aux déchets en mélanges. Pour les usagers groupés qui disposent du même stockage final, un système de tarification au sac poubelle peut également être envisagé afin d'identifier les différents producteurs.

Quoi qu'il en soit, les différentes modalités de facturations doivent être définies de manière concertée entre les services responsables du marché et les services de gestion clientèle. Ceci est censé permettre l'adéquation entre les modalités techniques et les enjeux commerciaux propres à chaque usager.

### 5.3 Recommandations pour la communication auprès des usagers

Concernant la mise en œuvre d'un marché et la communication auprès des usagers, il est recommandé de :

- **Établir un planning transitionnel de communication.** Ce document peut être réalisé en concertation avec les services techniques et le service des opérations aéroportuaires qui gère les relations client. Grâce à cela, il est question de préparer les usagers aux changements qu'entraînera le nouveau marché par rapport à la gestion actuelle.
- **Multiplier les voies et formes de communication :** lettres, courriels, affiches, rendez-vous, etc., afin de toucher tous les maillons de la chaîne et tous les secteurs d'activités. Il est également important de ne pas négliger les relances périodiques à ce sujet de manière à s'assurer que l'information ait bien été transmise.
- **Prévoir à l'avance des rencontres avec les usagers à forts enjeux (ex. gros producteurs).** Ceci permettra notamment : d'affiner l'explication du nouveau marché et des nouvelles modalités de gestion, de proposer un accompagnement technique, et de les faire adhérer au mieux à la démarche.
- **Communiquer à plusieurs reprises sur les nouvelles modalités de gestion (ex. modification des fréquences de collecte, etc.) et de facturation du guide client (estimation coût/augmentation pour les gros producteurs).** Ceci permettra de préparer la mise en place du nouveau marché avec les usagers et surtout d'identifier d'éventuels points bloquants qui n'auraient pas été pris en compte par les services techniques ou le prestataire.
- **Envisager une visite de « routine » chez l'ensemble des usagers au début du nouveau marché,** afin de contrôler la bonne mise en place du marché et de la prestation. Si nécessaire, un accompagnement technique pourra également être envisagé dans l'intérêt de l'aéroport et de l'utilisateur.

Intégrer les étapes de communications dans la passation d'un nouveau marché constitue une anticipation qui peut s'avérer gagnante par la suite. En effet, tous changements organisationnels impliquent un temps d'adaptation qui peut être réduit si l'étape de transition a été correctement anticipée. Les producteurs sont au cœur de la gestion des déchets ce qui atteste l'importance de les intégrer au processus.

### 5.4 Recommandations pour le suivi du marché

Concernant le suivi du marché et des performances de gestion des déchets, il est recommandé de :

- **Mettre en place un bilan mensuel.** Cette démarche réalisée par le prestataire consiste généralement en la création d'un fichier numérique regroupant : les types de déchets, les producteurs, les tonnages évacués, et un rapport d'incidents le cas échéant. Ceci permet au



service technique d'assurer un suivi précis des déchets générés et de maîtriser les besoins des usagers sur les années suivantes.

- **Organiser des réunions et bilans à intervalles trimestriels et annuels.** Ces réunions entre le service technique et le prestataire sont l'occasion de présenter les bilans des déchets générés, les problématiques, les solutions d'optimisation, les besoins, etc., et de mieux anticiper la suite du marché à plus ou moins longs termes.
- **Réaliser des visites de contrôle du prestataire et des usagers.** Ces opérations permettent : premièrement de veiller au bon déroulement du marché comme il est inscrit au cahier des charges, deuxièmement d'accompagner les usagers en cas de besoins non exprimés, et troisièmement de témoigner de l'implication du service technique de l'aéroport au service des usagers.
- **Produire annuellement un dossier bilan sur la gestion des déchets à transmettre aux usagers et au grand public.** Une fiche par usagers peut être réalisée, afin de témoigner de ses performances et d'évoquer ses leviers d'amélioration. Le bilan à l'échelle de la plateforme peut être intégré dans les performances environnementales globales de l'aéroport (bruits, biodiversité, énergie, etc.).

Les différents éléments présentés en termes : d'assistance à la constitution du DCE, de modalités de facturation, de communication auprès des usagers, et de suivi du marché sont essentiels à une bonne mise en œuvre d'un marché. Ils sont également, en grande partie les garants des dispositifs mis en place et de l'atteinte des objectifs fixés.

## CONCLUSION

Les préoccupations environnementales, en parallèle du concept de développement durable, sont aujourd'hui au centre des défis de notre société. En effet, les pressions exercées par les activités anthropiques sont désormais au-delà des capacités de support de la planète. La problématique des déchets possède une symbolique puissante, car ils représentent les résidus de notre consommation et de nos activités qui ne sont pas censés exister dans un système naturel. Cette déviance systémique associée à leur multiplicité doit être prise au sérieux compte tenu des impacts environnementaux et sur la santé humaine qu'ils peuvent causer. Les grandes organisations, autant que les collectivités, doivent aujourd'hui prendre part au processus d'intégration des contraintes environnementales et sociales dans leurs activités et dans leurs objectifs de développement économique. Pour ce faire, nombre d'entreprises, comme l'aéroport de TTA, s'inscrivent dans une démarche de gestion des déchets plus responsable, afin de minimiser l'impact de leur activité ou tout simplement de pouvoir disposer d'un avantage comparatif dans le secteur.

L'objectif de cet essai était de proposer des pistes d'amélioration de la gestion des déchets en milieux aéroportuaires dans le cadre du renouvellement du marché de la gestion des déchets de TTA. Cet objectif a été atteint grâce à l'identification des enjeux relatifs aux milieux insulaires et aéroportuaires, à la proposition de solutions d'optimisation de la gestion actuelle et des recommandations de mise en œuvre du nouveau marché.

Dans le premier chapitre, grâce à une revue de littérature et en consultant divers acteurs du secteur, la phase de contextualisation de l'essai a permis d'identifier les enjeux de la gestion des déchets dans les milieux insulaires et aéroportuaires. Premièrement, il a pu être démontré celle-ci s'articule autour de trois logiques. La logique socioculturelle émane du fait que parallèlement à l'élévation du niveau de vie, les ménages se dotent de biens (ex. DEEE) nécessitant des technologies plus avancées en termes de traitement. Ceci fait écho à la logique technico-économique. En effet, la gestion de ces déchets demande des niveaux de savoir-faire ou de matériel qui peuvent être difficilement accessibles techniquement ou financièrement dans ces milieux. Pour finir, la logique spatiale vient du manque d'espace pour construire des infrastructures de tri ou de traitement. Ces éléments augmentent et témoignent de la dépendance des espaces insulaires envers l'extérieur, les rendant également plus fragiles à différentes perturbations possibles. Dans les milieux aéroportuaires, c'est la multiplicité des acteurs et des activités qui constitue un défi en termes de gestion des déchets. Associé aux spécificités horaires et aux contraintes de sûreté et de sécurité, de nombreux éléments sont à interconnecter. Les pratiques de gestion des déchets recensées ont permis de mettre en avant certaines stratégies développées par les aéroports pour répondre à ces enjeux comme : la réduction du volume des déchets, la priorisation du recyclage et de la valorisation matière, l'accompagnement des usagers et la mise en place de techniques de tarification.

Le deuxième chapitre qui a consisté en la caractérisation du gisement des déchets et des modalités de gestion associées a permis de mettre en avant des éléments techniques spécifiques à TTA et à la NC. En effet, sont apparus des dysfonctionnements quant au tri des DND et des DD, mais aussi par rapport aux éléments inscrits dans le cahier des charges du marché. Plusieurs flous techniques ont pu

être attribués au fait que le marché actuel avait été peu modifié depuis les années 80, mais surtout témoigner de la nécessité de remettre en question et d'améliorer la gestion en place. L'étude du gisement a permis d'attester de la place importante de certains usagers dans la quantité de déchets produits sur la plateforme et d'estimer les types de déchets potentiellement valorisables.

Le troisième chapitre a consisté en la construction de différents scénarii de gestion optimisée. Basés sur trois niveaux de performances (de mise en conformité, intermédiaire, et optimal) différents leviers d'optimisation ont été proposés. Dans un objectif de valorisation matière, trois niveaux de tri des DND ont été établis. Le premier consiste à n'effectuer aucun tri et envoyer la quasi-totalité des DND à l'enfouissement. Le deuxième niveau propose le tri et l'export du papier/carton sur toute la plateforme. Le troisième suppose le tri du papier/carton, de l'aluminium, des matières organiques, du plastique, etc. Pour améliorer la gestion des DD, il a également été étudié, la mise en œuvre d'une gestion collective des DD ainsi que la construction d'un Point vert permettant le tri et le regroupement de certains déchets comme les REP. Afin de contrer la problématique des nombreuses collectes, un système de benne à vidanger sur place ainsi que réduction de la fréquence collecte pour l'aérogare a été recommandée.

Dans le quatrième chapitre, une analyse comparative des différents scénarii a permis de mettre en exergue les forces et les faiblesses de chaque scénario selon des critères : de services aux usagers, environnementaux, économiques, techniques, et de délais de mise en œuvre. Il est apparu, grâce à cette analyse, que même si le scénario de mise en conformité s'avère intéressant d'un point de vue technique et économique, ses retombées environnementales et d'un point de vue du service aux usagers, sont faibles. À l'inverse, le scénario optimal permet de dévier de l'enfouissement une grande partie des DND générés, par contre il s'avère difficilement envisageable à l'heure actuelle en NC, compte tenu du fait qu'une grande partie des matières recyclables sont exportées en Nouvelle-Zélande ou en Australie. Le scénario intermédiaire semble alors un compromis intéressant entre les ambitions de la direction de l'aéroport et les potentialités techniques sur place.

Pour finir, le cinquième chapitre consistait en une phase d'assistance à la mise en œuvre du nouveau marché. Les recommandations pour la constitution du DCE ont mis de l'avant la nécessité de définir précisément la gestion des déchets envisagée sur l'aéroport afin de guider les offreurs. Parallèlement à cela, il semblait primordial de laisser aux potentiels prestataires le soin de proposer des variantes à la gestion préconisée. Sur le plan administratif et du suivi du marché, il a été recommandé de cadrer et d'accompagner les usagers autant que le prestataire. La mise en place de sanctions possibles pour les deux partis est un élément coercitif possible pour cet effet. Pour finir, l'accent a également été porté sur la nécessité d'accompagner les usagers à la nouvelle gestion préalablement à sa mise en place, et durant toute la durée du marché.

Finalement, cet essai illustre premièrement du fait qu'une gestion des déchets performante relève d'une bonne identification et articulation des acteurs que sont les producteurs, les entités directionnelles, et les prestataires. Ceci témoigne d'autant plus de l'importance de la vision systémique. Deuxièmement, l'exemple de TTA renforce l'idée qu'une problématique locale ne peut être dissociée de son contexte territorial national, voir international.

## RÉFÉRENCES

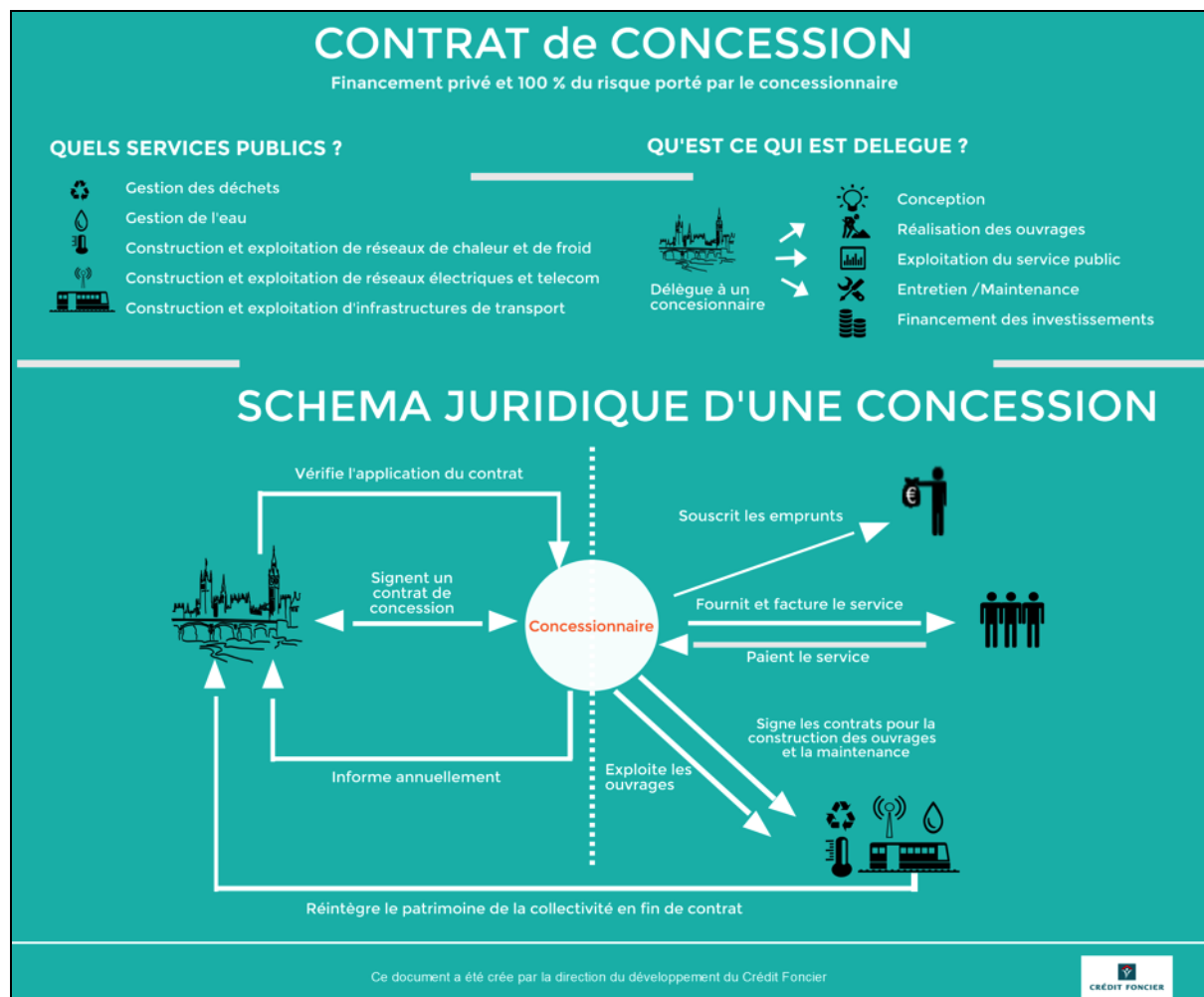
- Aéroport de Genève. (2015). *Le guide du tri des déchets*. Repéré à [https://www.gva.ch/fr/Portaldata/1/Resources/fichiers/institutionnels/environnement/ou-deposer-mes-dechets\\_plan.pdf](https://www.gva.ch/fr/Portaldata/1/Resources/fichiers/institutionnels/environnement/ou-deposer-mes-dechets_plan.pdf)
- Aéroport de La Réunion Roland Garros. (s. d.a). Gestion raisonnée des déchets. Repéré à <http://www.reunion.aeroport.fr/fr/aeroport/qualite-securite-environnement>
- Aéroport de La Réunion Roland Garros. (s. d.b). Tri sélectif des déchets. Repéré à <http://www.reunion.aeroport.fr/fr/actualites/le-tri-selectif-laeroport>
- Aéroport de Nantes Atlantique. (s. d.). Transport aérien et développement durable. Repéré à <http://www.nantes.aeroport.fr/developpement-durable>
- Aéroport de Strasbourg. (s. d.a). La gestion des déchets sur la plateforme. Repéré à <http://strasbourg.aeroport.fr/FR/Aeroport-Strasbourg/Nos-engagements/Environnement.html>
- Aéroport de Strasbourg. (s. d.b). *Gestion des déchets industriels et banals*. Repéré à [http://strasbourg.aeroport.fr/dynamic/pdf/environnement/guide\\_collecte\\_dib\\_2015.pdf](http://strasbourg.aeroport.fr/dynamic/pdf/environnement/guide_collecte_dib_2015.pdf)
- Aéroports de Paris (ADP). (2015). Rapport d'activité et de développement durable 2015. Repéré à <http://static.aeroportsdeparis.fr/rapport-annuel-2015/index.html>
- Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME). (s. d.). Les déchets non dangereux. Repéré à <http://www.ademe.fr/expertises/dechets/quoi-parle-t/types-dechets/dossier/dechets-non-dangereux/dechets-non-dangereux-non-inertes>
- Alizés Energie. (s. d.). L'assiette verte. Repéré à <http://www.alizes-energie.nc/lassiette-verte/>
- Bahers, J.-B. (2006). Result-orientated Project in Solid Waste Management for the Small Island Developing States with a Material Flow Analysis tool (Mémoire de master). Université de technologie de Troyes, Troyes, France.
- Bahers, J.-B. (2011). Écologie industrielle, gestion des déchets et territoire insulaire L'exemple de l'archipel des Fidji. Dans F. Taglioni (dir), *Le développement durable dans les milieux insulaires* (p. 229-244). Marseille, France : IRD Editions.
- Barles, S. (2002). Le métabolisme urbain et la question écologique. *Annales de la recherche urbaine*, 1 (92), 143-150.
- Ben Mahdi, D. (2013). Gestion des déchets en milieu insulaire : le projet MED-3R met en exergue les bonnes pratiques lors d'une visite technique à Porquerolles. Repéré à <http://www.enpicbcmmed.eu/fr/communication/gestion-des-d%C3%A9chets-en-milieu-insulaire-le-projet-med-3r-met-en-exergue-les-bonnes-pra>
- Bernard, C. (2012, 5 juin). L'aéroport, bon pour l'économie ? Slate.fr. Repéré à <http://www.slate.fr/story/56759/aeroport-bon-pour-economie>
- Boiral, O., et Ebrahimi, M. (2013). *L'intégration du développement durable dans le transport aérien et la gestion des aéroports au Québec*. Repéré à <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1135571.pdf>
- Calédonienne des services publics (CSP). (s. d.a). Historique. Repéré à <http://csp.nc/lhistorique/>
- Chambre de commerce et d'industrie (CCI) du Morbihan. (s. d.). Déchets non dangereux des activités économiques. Repéré à <http://www.morbihan.cci.fr/economie-et-territoires/etudes-thematiques/dechets-des-entreprises>

- Chambre de commerce et d'industrie de Nouvelle-Calédonie de Nouvelle-Calédonie (CCI-NC). (2014). *Guide de gestion des déchets des entreprises 2016*. Repéré à [http://www.cci.nc/sites/www.cci.nc/files/upload/fichiers/page\\_a-telecharger/guide\\_des\\_dechets\\_des\\_entreprises\\_2014\\_vd.pdf](http://www.cci.nc/sites/www.cci.nc/files/upload/fichiers/page_a-telecharger/guide_des_dechets_des_entreprises_2014_vd.pdf)
- CCI-NC. (s. d.a). Aéroports. Repéré à <http://www.cci.nc/aeroports>
- CCI-NC. (s. d.b). Nos missions / Nos services. CCI, section CCI-NC Pratique. Repéré à <http://www.cci.nc/cci-pratique/nos-missions-nos-services>
- Code de l'environnement de la Province Sud*, LC 2005-205, IV. I.
- Code de l'environnement de la Province Sud*, LC 2005-205, IV.II
- COPACEL. (2015). Le papier c'est la vie. Repéré à <http://www.lepapier.fr/cestlavie.htm>
- Crédit foncier. (s. d.). Qu'est ce qu'une délégation de service public ? Repéré à <http://www.creditfoncier.fr/corporate/la-delegation-de-services-publics/>
- CSP. (s. d.b). Gestion des déchets : traitement des lixiviats. Repéré à <http://csp.nc/gestion-des-dechets/#>
- Delamarche, M. (2015, 16 juillet). Paprec décroche la gestion des déchets de l'ensemble des aéroports de Paris. *Quotidien des usines*. Repéré à <https://www.usinenouvelle.com/article/paprec-decroche-la-gestion-des-dechets-de-l-ensemble-des-aeroports-de-paris.N341740>
- Djebali, O. (s. d.). Les compacteurs de déchets. Repéré à <https://www.companeo.com/dechets/guide/les-compacteurs-de-dechets#0>
- Ecole des Mines de Saint-Etienne. (s. d.). Traitement par voie physique : compactage. Repéré à [http://www.emse.fr/~brodhag/TRAITEME/fich1\\_2.htm](http://www.emse.fr/~brodhag/TRAITEME/fich1_2.htm)
- EMC. (s. d.). L'entreprise. Repéré à <http://www.emc.nc/lentreprise/>
- Entrevoisins.org. (2010). Paris CDG : Gestion des déchets. Repéré à <http://www.entrevoisins.org/developpement%20durable/environnement/dechets/gestiondesdechetsverts.aspx>
- Estournes, J.-M. (2012). 1932-2012 De ses propres ailes : Aéroport international de Nouméa-La Tontouta. Nouméa, France : chambre de commerce et d'industrie de Nouvelle-Calédonie.
- Galochet, M. (2013). François Taglioni : Insularité et développement durable. *Revue de géographie et aménagement* (17-18). Repéré à <http://tem.revues.org/2060>
- Geronimi, V., Pestana, G., Schembri, P., Sourisseau, J.-M. (2011). Développement durable et ruralité en Nouvelle-Calédonie : Quelle articulation du local et du global dans les politiques publiques. Dans F. Taglioni (dir), *Le développement durable dans les milieux insulaires* (p. 409-432). Marseille, France : IRD Editions.
- Googlemaps. (2017). Nouvelle-Calédonie. Repéré à <https://www.google.com/maps/place/Nouvelle-Cal%C3%A9donie/@-21.1861285,163.5992463,7z/data=!3m1!1e3m1!1s!1s0x6c27e2693f1a32cb:0xf6d0f68fd5937aec!8m2!1s!1s3d-20.904305!4d165.618042>
- Gouvernement de Nouvelle-Calédonie. (s. d.). Le fonctionnement du gouvernement. Repéré à <https://gouv.nc/gouvernement-et-institutions-le-gouvernement/le-fonctionnement-du-gouvernement>
- Harmony Europe. (s. d.). Installation d'un compacteur à l'Aéroport de Toulouse Blagnac. Repéré à <http://harmony europe.fr/installation-dun-compacteur-a-laeroport-de-toulouse-blagnac/>

- Institut de la statistique et des études économiques (ISÉE). (2015). Synthèse n° 35 : Recensement de la population 2014. Une démographie toujours dynamique. Repéré à <http://www.isee.nc/population/recensement/structure-de-la-population-et-evolutions>
- Institut de la statistique et des études économiques (ISÉE). (2014). Communautés : une population pluriethnique. Repéré à <http://www.isee.nc/population/recensement/communautés>
- Institut National de la statistique et des études économiques (INSEE). Enquête flux touristiques. Repéré à <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1908455#encadre1>
- La Nouvelle-Calédonie. (s. d.). La Nouvelle-Calédonie. Repéré à <http://www.la-nouvelle-caledonie.com/la-nouvelle-cal%C3%A9donie/>
- Lemaire, O., Malavolti, C., Massat, F., Nieto, A. (2014). *Etude d'opportunité pour l'écologie industrielle et territoriale sur le territoire du grand Roissy*. SciencesPo, Paris, France.
- Madein. (2014, 26 décembre). Recy' verre voit la vie en vert. Repéré à <https://madein.nc/rubriques/nouveaux-adherents/1492-recy%E2%80%99verre-voit-la-vie-en-vert>
- Mathieu, F., Kumar, S., Koshy, K., Matak, M. (2006). The value-added of engineering students in the search of adapted solutions to solid waste management in Small Islands Developing States: the example of the Fiji Islands. International Conference on Engineering Education in Sustainable Development. Lyon, France : SAP éditions.
- Ministère de la transition écologique et solidaire (2017). Installation classée pour la protection de l'environnement. Repéré à <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/installation-classee-protection-l'environnement>
- Narita Airport. (2016). *Environment report 2016*. Repéré à [http://www.naa.jp/en/environment/pdf\\_2016/kankyo\\_report2016.pdf](http://www.naa.jp/en/environment/pdf_2016/kankyo_report2016.pdf)
- Olivier, M. (2016). Matières résiduelles et 3RV-E : bâtir l'économie circulaire (2e édition). Saint-Robert, Québec, Canada : Lab Éditions.
- Ouédraogo, R. (2013). Aéroports et développement durable : perceptions et pratiques (mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec.
- Pepin, M. (2014). Augmenter le taux de récupération des matières résiduelles à l'aéroport Montréal-Trudeau (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec.
- Portail de la biodiversité en Calédonie. (s. d.). Ecosystèmes terrestres. Repéré à [http://www.biodiversite.nc/Ecosystemes-terrestres\\_a111.html](http://www.biodiversite.nc/Ecosystemes-terrestres_a111.html)
- Province Sud. (2013). *Schéma provincial de gestion des déchets de la Province Sud*. Repéré à <http://www.nouvelle-caledonie.ademe.fr/sites/default/files/files/mediatheque/brochure-schema-provincial-de-gestion-des-dechets-province-sud.pdf>
- Reims Métropole. (s. d.). Séparateur d'hydrocarbure. Repéré à [http://eau.reimsmetropole.fr/IMG/fiches%20techniques%20com/HD\\_fiche\\_22-separateurs\\_hydrocarburesversion.pdf](http://eau.reimsmetropole.fr/IMG/fiches%20techniques%20com/HD_fiche_22-separateurs_hydrocarburesversion.pdf)
- Sansot, E. (2017, 1<sup>er</sup> Mars). Les enjeux de la sûreté aéroportuaire. Geostrategia. Repéré à <https://www.geostrategia.fr/les-enjeux-de-la-surete-aeroportuaire/>
- Taglioni, F. (2003). *Une revue conceptuelle et critique de l'île comme objet géographique*. [Entretien radiophonique]. RFO, Festival International de Géographie, Saint-Dié, France. Compte rendu repéré à [https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00006995v2/file/Section\\_2.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00006995v2/file/Section_2.pdf)
- Techno-science. (s. d.). Établissement public : définition et explications. Repéré à <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=8236>

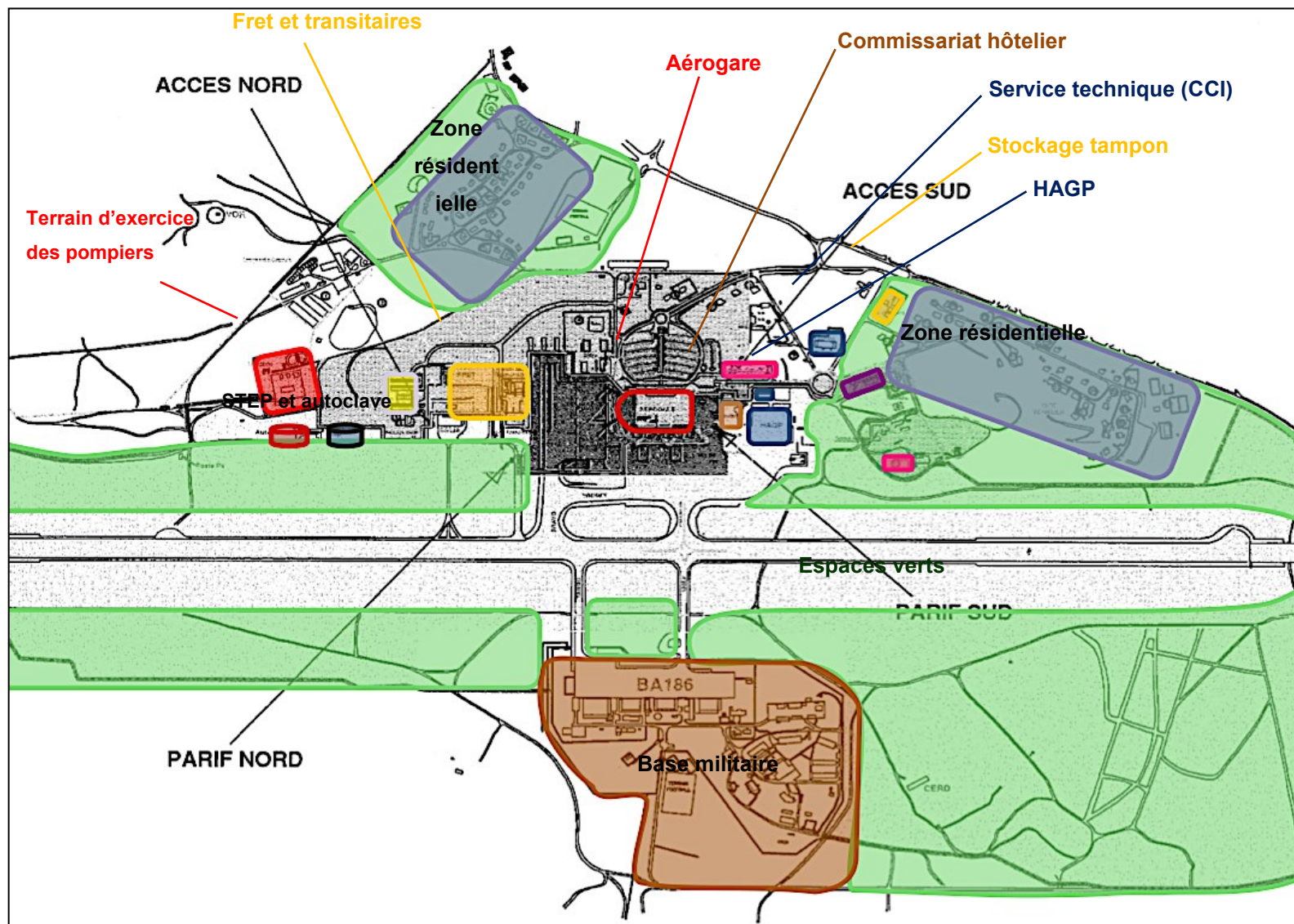
- Trecodec. (s. d.a). Eco-organisme : collecter, recycler en offrant une solution collective aux Producteurs. Repéré à <https://www.trecodec.nc/espace-particuliers/trecodec/eco-organisme>
- Trecodec. (s. d.b). Missions. Repéré à <https://www.trecodec.nc/espace-particuliers/trecodec/missions>
- Trecodec. (s. d.c). Recycler en Nouvelle-Calédonie. Repéré à <https://www.trecodec.nc/espace-particuliers/recycler-en-nouvelle-caledonie>
- Faugier, E. (2012, 23 Novembre). Aménager les aéroports : les paradoxes de la mobilité. Repéré à <http://www.metropolitiques.eu/Amenager-les-aeroports-les.html>
- Union des aéroports Français (UAF). (2016). *Résultats d'activité des aéroports français 2016*. Repéré à [http://www.aeroport.fr/uploads/documents/Rapport\\_2016.pdf?v2.1](http://www.aeroport.fr/uploads/documents/Rapport_2016.pdf?v2.1)
- Union des aéroports Français (UAF). (s. d.). Statistiques annuelles. Aéroport de Nouméa — La Tontouta. Repéré à <http://www.aeroport.fr/viewstatistiques/noumea-la-tontouta>
- Valois-Mercier, C. (2013). Analyse et perspectives pour une meilleure gestion des déchets ; étude de cas de la province nord, Nouvelle-Calédonie (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec.

**ANNEXE 1 - FONCTIONNEMENT D'UN CONTRAT DE CONCESSION D'ÉTAT** (tiré de : Crédit Foncier, s. d.)





## ANNEXE 2 - ZONES D'ACTIVITÉ ET OCCUPATION DU SOL - AÉROPORT DE NOUMÉA – LA TONTOUTA



## ANNEXE 3 - FEUILLE D'ENQUÊTE ET DE COLLECTE DES DONNÉES POUR LA CARACTÉRISATION DU GISEMENT DE DÉCHETS

### AUDIT DECHETS DE LA PLATEFORME AEROPORTUAIRE DE TONTOUTA : SUPPORT D'ENQUÊTE

#### INFORMATIONS ENQUÊTE

Date :                      Lieu :                      Enquêteur :

INFORMATION ENTREPRISE ENQUÊTÉE _____	Zone PM:	Documents remis :
N° RIDET :		
Raison sociale :		Besoins exprimés :
Secteur d'activité :		
Nombre de salariés :		
Interlocuteur :		
Fonction :		
ICPE:		

Plan de zone et localisation des bacs / bennes, espaces de stockage	GRV 660L	
	Benne 6m3	
	Bac	
	Bac	
	Bac	

ANNEXE 3 - SUITE FEUILLE D'ENQUÊTE ET DE COLLECTE DES DONNÉES POUR LA CARACTÉRISATION DU GISEMENT DE DÉCHETS

Stockage			Déchets			Production *				Collecte				Traitement			Remarque
Type	Vol	Frq vid	Type	Sous-type	Remarque	U	Qt (kg)	%	Vol	Type	Nom prestataire	Frq	Coût	Type	Entreprise	Coût	

## ANNEXE 4 - ÉTAPES DE CALCUL POUR LA CARACTÉRISATION DE LA PRODUCTION ANNUELLE DE DÉCHETS

### 1) Calculer le volume hebdomadaire de déchets générés

**Volume hebdomadaire de déchets générés** = Volume du contenant \* fréquence de vidange hebdomadaire \* niveau de remplissage à chaque vidange

### 2) Calculer le volume annuel de déchets générés

**Volume annuel de déchets générés** = Volume hebdomadaire de déchets générés \* 52

- a. **Volume annuel de matière « x »** = Volume annuel de déchets générés \* pourcentage de matière « x » contenue dans une unité de stockage
- b. **Volume annuel de matière « y »** = Volume annuel de déchets générés \* pourcentage de matière « y » contenue dans une unité de stockage

→ Convertir en m<sup>3</sup> si volume en L : 1 m<sup>3</sup> = 1000 L

### 3) Attribuer une densité au déchet

La CCI-NC dispose d'un fichier, de l'ADEME, regroupant les densités de plusieurs catégories de déchets. Lors de la compilation des données, en cas d'absence de la densité nécessaire, une recherche informatique était réalisée. La densité d'une matière semblable pouvait aussi être attribuée. Par exemple, pour les boues de la STEP qui sont très sèches, la densité de la terre a été utilisée.

### 4) Calculer le tonnage annuel par type de déchet

**Tonnage annuel** = volume annuel (m<sup>3</sup>) de matière « x » \* densité de matière « x ».

**ANNEXE 5 - GRILLE D'ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARII DE GESTION OPTIMISÉE DES DÉCHETS**

		Scenarior de mise en conformité	Scenarior intermédiaire	Scenarior optimal
Services aux usagers	Limitation des nuisances (faible accessibilité, odeurs, dépôts sauvages)	1	1	3
	Offre de tri et effort d'implication demandé	2	3	3
Moyenne critère		1,5	2	3
Environnement	Voies de tri proposées	0	2	3
	Optimisation des transports	1	1	2
	Echelon des 3R-V mis de l'avant	0	2	2
Moyenne critère		0,33	1,67	2,3
Economique	Coûts du marché (XPF)	2	2	0
	Investissements nécessaires (XPF)	2	2	1
Moyenne critère		2	2	0,5
Technique	Faisabilité	3	2	0
	Travaux et constructions nécessaires	3	3	1
	Demande de RH et de suivi du marché	0	0	0
Moyenne critère		2	1,67	0,33
Délais de mise en œuvre		3	3	0
Total points		14	18	17
Moyenne globale		1,17	1,47	1,37